

# / Cor e comunicação: A experiência da cor preta



**esad  
arte+  
design**

MESTRADO EM DESIGN DE COMUNICAÇÃO

MESTRANDA  
**Joana Ribeiro Santos**

ORIENTADOR  
**Elias Augusto Ferreira da Silva Marques**

2017



## **/ Resumo**

O Design tem como finalidades informar, identificar, persuadir e conscientizar, devendo configurar-se a cada nova necessidade. Portanto, não deve ser pensado como uma área estática, mas sim como uma atividade que se adapta ao contexto em que se insere, ampliando as suas fronteiras de atuação, nomeadamente no campo da interação, experiência, emoção e sensação.

Neste contexto, a cor assume um papel determinante, pois através dela, o ser humano experiencia e percebe o seu meio envolvente, atribuindo significados em função da cultura, tradição e simbologia. A cor é entendida como a chave para a compreensão do mundo e a ela está inerente uma indiscutível função de comunicação, influenciando o estado emocional.

A cor preta é a preferida dos designers, pela sua capacidade de evidenciar a praticidade e funcionalidade do objeto, assim como a de credibilizar a comunicação de mensagens escritas.

Este estudo tem como objetivo explorar a influência desta cor, mediante o seu contexto simbólico e histórico-social, na percepção do ser humano, despertando as suas sensações através dos órgãos dos sentidos, por intermédio da sinestesia, com recurso a um suporte gráfico.

Pretendeu-se ainda incentivar novas formas de pensar o Design, ultrapassando a mera questão visual e material.

### **Palavras-chave**

Design de Interação; Design Emocional; Cor Preta; Sensações; Sinestesia.



## **/ Abstract**

The purpose of Design is to inform, identify, persuade and consciencialize, and must configure itself with each new need. Thus, it shouldn't be thought as a static area, but rather as an activity that adapts to the context in which it's inserted, expanding it's frontiers of action, namely in the field of interaction, experience, emotion and sensation.

In this context, color assumes a determining role, because through it, the human being experiences and perceives its surroundings, assigning meanings in function of culture, tradition and symbology. Color is understood as the key to understanding the world and it's inherent in a undisputed communication function, influencing the emotional state.

Black color is preferred by designers, because of their ability to demonstrate the practicality and functionality of the object, as well as to make the communication of written messages credible.

This study aims to explore the influence of this color, through it's symbolic and historical-social context, in the perception of the human being, awakening their sensations through the sense organs, synesthesia, using a graphic support.

It was also intended to encourage new ways of thinking about Design, overcoming the visual and material matter.

### **Keywords**

Interaction Design; Emotional Design; Black color; Sensations; Synesthesia.



## **/ Agradecimentos**

Ao meu orientador, Professor Elias Marques, pelo empenho, dedicação, orientação e disponibilidade, que sempre demonstrou ao longo deste trabalho.

À Escola Superior de Artes e Design (ESAD), pelas condições criadas para a concretização deste projeto.

À minha família, em especial à minha irmã, e amigos pelo apoio incondicional e pelo incentivo constante ao longo do meu percurso académico.





## **/ Índice Geral**

I	<b>/ Folha de rosto</b>
III	<b>/ Resumo e Palavras-chave</b>
V	<b>/ Abstract and Keywords</b>
VII	<b>/ Agradecimentos</b>
1	<b>/ Introdução</b>
3	<b>/ Metodologia</b>
3	Enquadramento Teórico
3	Projeto
5	<b>/ Design de Interação</b>
5	<b>/ Design de Experiência</b>
6	<b>/ Design Emocional</b>
9	<b>/ Design Sensorial</b>
10	<b>/ Visão</b>
11	<b>/ Cor</b>
12	<b>Teoria da cor</b>
13	Primórdios
14	De Newton à contemporaneidade
18	<b>Visão das cores</b>
19	Olho
20	Mecanismo da visão
20	Perceção da cor
21	Luz
22	Cor do objeto
24	<b>Características da cor</b>
24	Matiz
24	Luminosidade
25	Saturação
25	Temperatura
25	<b>Sistema de cor</b>
26	Sistema RGB
27	Sistema CMYK
29	<b>Psicologia da cor</b>
30	<b>Simbologia da cor</b>
30	A cor preta
32	<b>A cor preta e o seu contexto histórico-social</b>
32	Das origens ao ano 1000
33	Séculos X-XIII
34	Séculos XIV-XVII
36	Séculos XVIII-XXI

38	<b>/ Sinestesia</b>
39	<b>Tipos de sinestesia</b>
43	<b>/ Conclusão</b>
45	<b>/ Referências Bibliográficas</b>
49	<b>/ Lista de Figuras e Tabelas</b>

**"Tell me and I forget,  
teach me and I may remember,  
involve me and I learn."**

Benjamin Franklin



## **/ Introdução**

O termo Design surgiu da língua inglesa, que significa ideia, desígnio, intenção, configuração, arranjo e estrutura (Cardoso, 2008).

O Design é proveniente de três momentos sucessivos na história: a industrialização (os consumidores e os produtos tornaram-se cada vez mais diversificados e as fábricas foram adaptadas para suprir a distribuição dos bens); a urbanização moderna (adaptação da população nas grandes cidades, ultrapassando um milhão de habitantes); e a globalização (onde é percebida uma conexão entre as redes de comércio, transporte, comunicação, entre outros) (Cardoso, 2008).

As crises que afetaram o mundo contribuíram para a mudança de pensamento sobre a produção, sendo que, atualmente, desenvolvem-se objetos com valores agregados, capazes de comunicar e com significado, e a partir disso, o design começa a adquirir a capacidade de transmitir algo que vai além da mera funcionalidade do objeto, sendo capaz de suscitar reações emocionais (Norman, 2008).

Desta forma, entende-se que, atualmente, o papel do Design ultrapassa a barreira das formas, pois os seres humanos não fazem apenas uso dos objetos mas também adquirem sentimentos em relação a eles (Álvares, 2004; Norman, 2008).

A atividade do Design configura-se assim a cada nova necessidade e não pode ser pensada como uma área estática, com fronteiras definidas, devendo adaptar-se ao contexto em que se insere.

O Design tem como finalidades informar, identificar, sinalizar, estimular, persuadir, consciencializar, refletindo sobre a cultura em que nos inserimos e na qual somos participantes ativos, resultante da nossa percepção, mediante o contexto histórico-social vivenciados. Os meios que o Design utiliza para atingir estes objetivos são variados e têm-se tornado cada vez mais complexos e interdisciplinares (Álvares, 2004; Romero, 2011).

Perante a realidade em constante mutação, os designers contactam com disciplinas cada vez menos objetivas, que se relacionam com a interação, experiência e emoções, levando a que o Design resulte de contínuas transformações, ampliando as suas fronteiras de atuação (Moraes, 2008).

No mundo contemporâneo, o principal desafio do Design traduz-se no desenvolvimento de soluções, para questões que exigem uma visão abrangente do projeto, envolvendo produtos, serviços e comunicação, de forma conjunta e sustentável (Krucken, 2008; Silva, 2006).

Assim, a cor assume um papel determinante, pois através dela, o ser humano experiencia e percebe o seu meio envolvente, atribuindo significados em função da cultura, tradição e simbologia. A cor é entendida como a chave para a compreensão do mundo e a ela está inerente uma indiscutível função de comunicação, influenciando o estado emocional (DeLong & Martinson, 2012; Silva, 2006).

Segundo Heller (2012), a cor preta é a preferida dos designers, pela sua capacidade de evidenciar a praticidade e funcionalidade do objeto, assim como credibilizar a comunicação de mensagens escritas.

Este estudo tem como objetivo explorar a influência desta cor, mediante o seu contexto simbólico e histórico-social, na perceção do ser humano, despertando as suas sensações através dos órgãos dos sentidos, por intermédio da sinestesia, com recurso a um suporte gráfico.

Pretendemos ainda incentivar novas formas de pensar o Design, ultrapassando a mera questão visual e material.

## **/ Metodologia**

A metodologia utilizada nesta investigação está organizada em dois momentos distintos: Enquadramento Teórico e Projeto.

### **Enquadramento Teórico**

O Enquadramento Teórico consistiu numa revisão bibliográfica sobre os temas/matérias consideradas pertinentes para o desenvolvimento deste estudo, tais como o Design de Interação, Design de Experiência, Design Emocional, Design Sensorial, Cor e Sinestesia. Esta foi uma fase essencial para aprofundar os conhecimentos teóricos necessários para o desenvolvimento da parte experimental deste estudo (Projeto), que se constituiu no segundo momento da investigação.

### **Projeto**

O Projeto consistiu na elaboração de um objeto editorial, artefacto de interação, impresso no formato A3, utilizando diferentes técnicas e materiais de modo a explorar a sinestesia da cor preta. Deste modo, dividiu-se em 5 partes, correspondentes aos 5 sentidos (visão, paladar, tato, olfato e audição). Para o sentido da visão, foram ordenadas, em função da história cronológica e social da cor preta, as imagens consideradas essenciais para a compreensão da simbologia desta cor e a sua dicotomia ao longo dos séculos.

Para os restantes sentidos, pretendemos associar, de modo empírico, a visão da cor preta aos mesmos, proporcionando ao utilizador uma experiência sinestésica.

Para o sentido do paladar, pretendemos, a título de exemplo, associar esta cor ao sabor amargo do chocolate preto; para o sentido do tato, à rugosidade de uma folha e a um sistema de leitura, o braile; ao olfato, o aroma do café preto e à audição sugerir a sua inter-relação com o silêncio.

Com a elaboração do objeto editoria mencionado, pretendemos a interação do utilizador com o mesmo, assegurando a sua função primordial, a de comunicar, despertando sensações através do estímulo dos vários tipos de recetores sensoriais, proporcionando a inter-relação dos sentidos. Deste modo, foram exploradas as potencialidades da comunicação, de forma a torná-la mais eficiente, com o recurso a vários elementos como a imagem, a textura, o aroma e o sabor.





## / Design de Interação

O Design de Interação, é uma subdisciplina do Design, que estuda processos de criação de produtos interativos, ou seja, produtos que se relacionam com o utilizador, proporcionando-lhe experiências, no sentido de melhorar a relação entre estes e o homem (Preece & Rogers, 2002).

Esta área do Design tem sido vista como uma área de estudo que vai além da utilidade e eficiência de um produto, sendo desenvolvida pela importância crescente da relação entre os consumidores e os produtos/serviços, favorecendo o sucesso destes no mercado (Preece & Rogers, 2002).

As metodologias relacionadas com o Design de Interação focam-se essencialmente no utilizador, considerando-se duas abordagens: *user-centered design*, designação utilizada para definir a usabilidade dos produtos e serviços; e *user experience design*, que por sua vez, realça as possibilidades de experiências interativas entre o utilizador e o objeto, traduzindo-se nas suas sensações e reações (Rogers, Sharp, & Preece, 2013).

Esta área possui um papel importante no desenvolvimento das pesquisas do Design de Experiência.

## / Design de Experiência

Na reflexão do significado de experiência, verifica-se a sua indissociabilidade ao sentido de vivência, ou seja a interação de forma plena com o objeto ou situação com que o ser humano se depara. A experiência implica, pois, a inteligência do sentido das coisas (Giussani, 2000).

Assim, é imperativa uma nova forma de pensar o Design, relacionando o Design de Experiência com o Design de Interação, onde se inclui a relação entre as pessoas, os produtos e os serviços, de forma a atender as necessidades do público-alvo, enfatizando a criação de significados.

O Design tem demonstrado a existência de uma relação vinculativa entre o objeto e o utilizador, aproximando-se de outras áreas de estudo como a psicologia, antropologia ou a sociologia.

Segundo os autores Pine e Gilmore (1999), a evolução da economia está adjacente à crescente valorização do fenómeno da experiência, que se coloca acima da máxima capitalista de aquisição de bens. Este fenómeno atual, permite compreender a diferente tendência metodológica dos projetos de Design nas últimas décadas.

A experiência do indivíduo não é apenas um pré-requisito para ser trabalhado através do Design, e sim uma estratégia de valor que atribui um maior ênfase ao produto, como atração para o consumidor/utilizador.

É de forma inerente que se salienta a importância de uma característica essencial ao designer: a sensibilidade de estar atento aos desejos, valores e emoções, evidenciando os desejos do utilizador/consumidor, sendo o produto final a própria experiência (Nojimoto, 2009).

Segundo Buccini (2006), as experiências provêm de estímulos dos nossos órgãos sensoriais, tais como a visão, a audição e o toque, relacionando-se com a apresentação do produto.

Com a evolução tecnológica, o tato passou a ser mais explorado através do *touchscreen* (ecrãs sensíveis ao toque), dispositivo presente em vários aparelhos tecnológicos.

Ao fenómeno da experiência estão inerentes as emoções dos utilizadores na utilização de um produto. Para Pereira e Gonçalves (2010), a capacidade de conhecer as emoções e os sentimentos dos utilizadores a partir de elementos que se identifiquem com a sua personalidade, constitui-se como uma possibilidade de projeto de experiência.

## **/ Design Emocional**

A emoção desempenha um papel fundamental no comportamento humano e na sua tomada de decisão.

No processo de Design é necessário ter em conta a emoção pois o objetivo final é captar a atenção do consumidor/utilizador e reter o seu interesse (Norman, 2008).

De acordo com Norman (2008), psicólogo cognitivista e um dos principais autores nas áreas do Design e emoção, a união destas duas vertentes proporcionou um crescimento de experiências agradáveis entre os indivíduos e os produtos que utilizam.

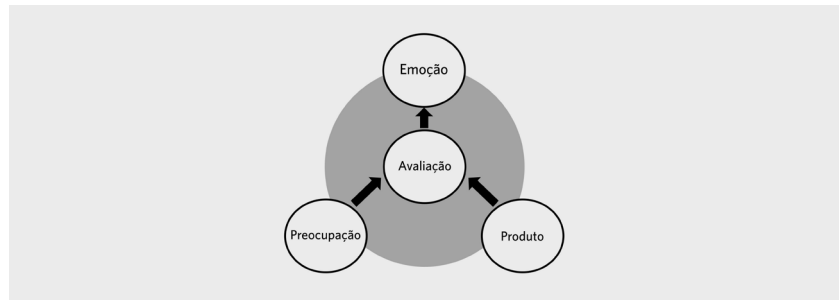
Através da psicologia, o autor explica que o ser humano, por intermédio do raciocínio, é capaz de aumentar as suas expectativas face a um produto, pela sensação de felicidade ou conforto que este lhe suscite (Norman, 2008). Assim, a estética de um produto influencia a perceção do ser humano mediante as suas vivências/experiências e o significado que lhe atribui.

A relação existente entre Design, emoção e experiência é uma consequência adquirida pela diversidade que advém da fase pós industrial do Design, e no que respeita a um novo pensamento atual que constitui como necessária a inclusão dos fatores emocionais do desenvolvimento do produto (Niemeyer, 2008). No entanto, é evidente a dificuldade dos designers na previsão das emoções dos consumidores, durante o processo de desenvolvimento do produto, pelo seu alto nível de subjetividade.

Assim, depreende-se que atualmente a funcionalidade de um produto é apenas um fator, sendo o significado atribuído pelo consumidor o elemento com maior importância, no momento de aquisição do mesmo.

Desmet & Hekkert (2007) estabeleceram um modelo básico de emoções provocadas pelos produtos.

**Figura 1.** Modelo básico de emoções provocadas pelos produtos.



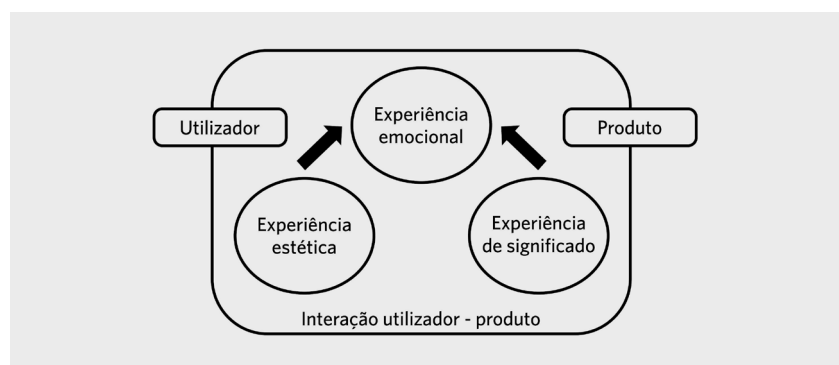
O modelo representado na figura apresenta os quatro fatores essenciais no processo de emoções: avaliação, preocupação, produto e emoção. A relação entre os fatores avaliação, preocupação e produto irá determinar se o produto provoca ou não emoção ao utilizador, e se sim, deverá ser averiguada qual a emoção despertada (Desmet & Hekkert, 2007).

Desmet & Hekkert (2007) definem o fator avaliação como o significado de um estímulo de bem-estar individual. No que concerne aos produtos, a avaliação poderá reconduzir-se às seguintes possibilidades: o produto é benéfico, prejudicial ou não relevante para o bem-estar pessoal, traduzindo-se numa emoção agradável, desagradável ou ausência de emoção, respetivamente.

Em suma, todos estes fatores levarão à emoção, um estado agudo que perdura por um período relativamente curto de tempo. Os autores explicam que, através da experiência de produtos, existem inúmeras formas de os relacionar e assim produzem diferentes tipos de expressões, nomeadamente reações fisiológicas (sistema nervoso), reações expressivas (rosto, voz e postura) e reações comportamentais (afastamento ou aproximação ao objeto).

A imagem que se segue representa uma estrutura gráfica que relaciona os três tipos de experiências dos utilizadores com os produtos.

**Figura 2.** Relação entre as experiências dos utilizadores com os produtos.



As experiências acima mencionadas relacionam a estética através do contacto dos sentidos (visão, olfato, tato, paladar e audição), os significados (sistema cognitivo e simbólico do produto) e a emoção (sentimentos).

Deste modo, compreende-se que as experiências dos utilizadores com os produtos ocorrem através da junção de vários níveis experimentais, ou seja só ocorre se houver ligação entre os três fatores.

Niemeyer (2008) afirma que o designer deve fazer com que o produto seja portador de representações, de forma a que integre um processo de comunicação com o destinatário, intercedendo assim no próprio consumo. Deste modo, a autora afirma que o novo papel do designer é desenvolver produtos nos quais seja possível reinserir valores humanos e de sensibilidade humana no mundo material, capaz de tornar o produto menos impessoal e estritamente funcional, mas sim, um produto mais relacional, agradável e confiável. Os produtos exercem um papel expressivo na construção de um estilo de vida do ser humano contemporâneo, e enfatiza a materialização dos significados e emoções.

Segundo McCracken (2003), os designers são responsáveis pela transformação do produto, não apenas as suas qualidades físicas mas também as suas qualidades simbólicas. O autor acrescenta ainda a ideia de que o designer deve desenvolver o produto de tal modo que seja perceptível que este foi pensado e que possui um significado cultural.

Norman (2008) relaciona os três níveis de processamento de design: visceral, comportamental e reflexivo com as três etapas de consumo: a busca, o ato de compra e o pós-compra.

O nível visceral refere-se à aparência do produto, a qual é automaticamente detetada pelo cérebro e verifica se o produto é ou não atraente. A este nível associa-se a primeira etapa do consumo, a busca, que antecede a compra. É portanto nesta etapa que o consumidor desperta ou não desejo pelo produto. É também neste nível que o designer se deve preocupar com a perceção do produto, como será percebido pelo potencial consumidor, e quais as emoções que suscita. O autor afirma que é neste nível que o processo afetivo se inicia (Norman, 2008).

Por outro lado, o nível comportamental relaciona-se com o prazer e a efetividade do produto, ou seja, a funcionalidade e usabilidade do produto. A este nível de design relaciona-se a segunda etapa de consumo, o ato da compra. Neste ponto, o utilizador analisa e experimenta o produto, mas também interage com o vendedor para adquirir o mesmo (Lima & Kosminsky, 2010). Pode-se adicionar a ideia de que nesta fase, o designer também terá de ter em conta formas de influenciar o processo de compra, salientando a ligação emocional do objeto ao consumidor (Norman, 2008).

Por fim, o nível reflexivo relaciona-se com a satisfação e com o valor agregado do produto (marca, valor visual perante o meio social) e, consequentemente, este nível relaciona-se com a última etapa do consumo, o pós-compra. Nesta fase, o consumidor não só usufrui do produto como comprova se este satisfaz ou não as suas necessidades. Neste nível de interação, o produto não desempenha só o seu papel, mas abrange também valores da marca e do fabricante (Lima & Kosminsky, 2010; Norman, 2008).

O desejo é o principal motivador de consumo, pois é neste momento que o consumidor decide pela obtenção de um produto, por necessidade ou por impulso. Apesar da razão ser um motivo que impeça a realização da compra, a emoção é a maior fonte motivadora. Para um produto ter sucesso as necessidades têm de ser adaptadas ao seu público-alvo, tendo em atenção as diferentes culturas, idades, gostos pessoais, entre outros (Norman, 2008).

Deste modo, o Design Emocional está inerente às várias etapas de consumo, o que origina o consumo emocional, contribuindo para o sucesso dos produtos, associando-os ao bem-estar físico e emocional dos consumidores (Norman, 2008).

## **/ Design Sensorial**

Ao Design está assim inerente a capacidade de despertar sensações, de modo a proporcionar as experiências emocionais (Design Emocional) referidas acima, sendo a intensidade desta capacidade tanto maior quanto mais sentidos forem estimulados.

O consumo das experiências multissensoriais supõe o valor acrescentado para o consumidor através da satisfação de uma experiência única e memorável (Aguilar, 2014; Lopes, 2010).

A sensação é o ato de receber um estímulo externo e a perceção a de o interpretar, estando assim relacionada com a nossa aprendizagem e experiência (Sperling, 1999).

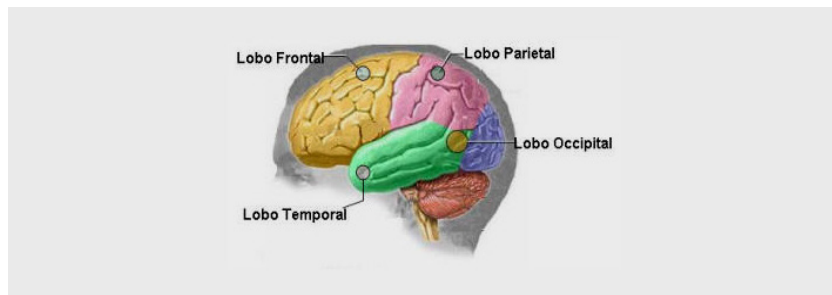
É através dos sentidos que temos a capacidade de absorver e processar a informação (Evans, Jamal, & Foxall, 2009; Light, 2009) sendo esta captada pelos recetores sensoriais e conduzida para partes específicas do cérebro através de impulsos nervosos que, por sua vez, são interpretados como sensações (consciencialização e identificação de um estímulo). Com base na aprendizagem sensitiva, é atribuído um significado às sensações que se traduz na perceção (Coren, Ward, & Enns, 2004; Levine & Schefner, 1991; Light, 2009; Wright, 2006).

O cérebro é a estrutura responsável pela memória, pelos pensamentos, pela linguagem e pelas perceções (Mather, 2006).

O seu funcionamento está ainda longe de ser compreendido apesar de muito já se saber relativamente à forma como este determina as nossas perceções. Muitos estudos sobre esta ligação cérebro-perceções focam a atividade no córtex cerebral, cujo princípio básico de funcionamento é a organização modular (Goldstein, 2010; Mather, 2006).

Um exemplo desta organização modular é forma como os sentidos estão organizados nestas áreas recetoras primárias. Localizada maioritariamente no lobo occipital - a área recetora primária da visão; localizada em parte do lobo temporal - a área recetora primária da audição; localizada numa zona do lobo parietal - a área recetora primária para o tato; localizada no lobo frontal - a área que recebe sinais de todos os sentidos e que, por sua vez,

desempenha um papel importante nas percepções que envolvam a coordenação da informação recebida através de dois ou mais sentidos (Goldstein, 2010; Zaborszky, 2002).



**Figura 3.** Representação esquemática dos lobos cerebrais.

Receber estímulos da envolvente externa e traduzir estes estímulos em impulsos elétricos é uma das funções dos neurónios que estão envolvidos na percepção. Outra das funções destes neurónios passa pela comunicação com outros neurónios, de forma a que os impulsos elétricos possam percorrer longas distâncias (Goldstein, 2010; Zaborszky, 2002).

O sistema nervoso central, constituído pelo encéfalo e medula espinal, exerce assim o papel principal no que diz respeito às reações emocionais. O encéfalo corresponde ao telencéfalo (hemisférios cerebrais), diencefalo (tálamo e hipotálamo), cerebelo e tronco encefálico (LeDoux, 2000).

Os circuitos relacionados com as emoções localizam-se em várias regiões do encéfalo, possuindo inúmeras conexões com o córtex, área (substância) subcortical, os seus núcleos e as estruturas infratentoriais – pertencentes ao tronco encefálico e cerebelo (Barreto & Silva, 2010; LeDoux, 2000).

O sistema nervoso periférico tem como função conectar o sistema nervoso central com as restantes áreas do corpo, permitindo a transmissão de estímulos externos. É constituído por gânglios nervosos, nervos motores, sensitivos e mistos e órgãos recetores que são os órgãos dos sentidos (visão, audição, olfato, paladar e corpúsculos táteis). Podemos agrupar os recetores em: quimiorrecetores, que recebem estímulos através de substâncias que permitem o sentido do olfato e paladar; fotorrecetores: estímulos luminosos que permitem a visão: cores, imagens, etc; termorreceptores: estímulos térmicos que permitem o tato, e estão localizados em diferentes partes do corpo; mecanorreceptores: estímulos mecânicos de pressão que permitem a audição, o tato ou até a sensação de dor (Brodal, 2004).

## / Visão

A visão é possivelmente o nosso órgão sensorial mais importante. Tal como referia Clark, et al. (1989), é a partir da visão que advém cerca de três quartos das nossas percepções (Clark, et al. 1989).

Este sentido é o que apresenta maior preponderância no que respeita ao conhecimento das mudanças e diferenças no ambiente uma vez que é caracterizado por tornar o ser humano capaz de observar tudo o que rodeia (Hultén, 2011), fazendo a ligação com todos os sentidos. Assim, e visto que os olhos são a principal fonte da percepção da realidade do mundo (Almeida, 2013) ao visualizar uma nova imagem, o ser humano tende a compará-la e relacioná-la com experiências e memórias passadas (Wellert, 2013).

Para Santella (2005) a visão é uma função fisiológica e psicológica. Através dela, o olho e o cérebro traduzem informações transmitidas do exterior sob a forma de uma energia radiante chamada luz.

Segundo Reis & Rodrigues (2004), de todos os sentidos, a visão corresponde ao sistema sensorial melhor compreendido pela neurociência. Grande parte do conhecimento que temos do mundo, bem como o fenómeno da memória, depende basicamente da visão. A visão executa uma tarefa caracterizada por Kandel, Schwartz e Jessel (2000, citado por Reis, et. al 2004) como sendo a criação da percepção tridimensional do mundo, qualitativamente diferente das imagens bidimensionais projetadas na retina. Esta perspectiva da visão, como processo ativo e criativo, não se explica apenas pela percepção de estímulos sensoriais. A percepção visual cria a forma, e esta envolve mais do que a mera soma das diferentes partes captadas pelos olhos.

Um dos estímulos visuais são as cores, que apresentam significados específicos e por isso podem influenciar as emoções e os sentimentos dos consumidores, estimulando também as memórias de experiências passadas (Wellert, 2013).

## **/ Cor**

É irrefutável a dimensão que a cor possui no Design, sendo determinante tanto no momento de decisão de compra de um produto, como na relação entre este e o utilizador e o seu subsequente sucesso (Amsteus, Al-Shaabab, & Wallin, 2015).

O ser humano sente, percebe e experiencia a sua envolvente através da cor, à qual atribui significados. Assim, a cor é entendida como a chave para a compreensão do mundo e a ela está inerente a função de comunicar (DeLong & Martinson, 2012; Schirillo, 2001).

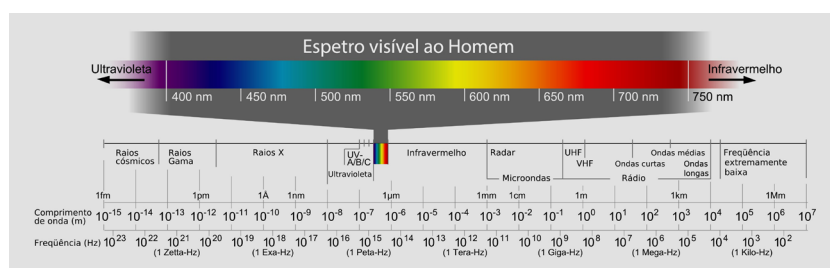
Mais do que uma propriedade ou qualidade, a cor é um fenómeno complexo, que influencia o nosso comportamento. Apesar de muitas vezes não lhe ser atribuída a devida importância, transmite sensações valorativas relevantes, como a segurança, o perigo, o luto, entre outras (Heller, 2012).

É através da cor que o significado e função dos produtos podem ser comunicados, enfatizados ou até mesmo ocultados. Com a evolução da história, a cor deixou de ser considerada como algo visual pouco influenciável, sendo atualmente um elemento determinante (Clay, 2009).

Para além dos seus efeitos psicológicos e fisiológicos, a cor tem ainda uma relevante interligação com a cultura e tradição, simbologia, literatura e filosofia (Feisner & Reed, 2013).

A cor traduz-se num processo sensorial, numa resposta fisiológica a um estímulo de luz. A substância iluminada reage à luz, como resultado da interação de ondas luminosas com os eletrões do objeto. Deste modo, a cor resulta de ondas de luz de diferentes comprimentos (Mollon, 2003).

O espetro da luz visível define-se como o conjunto de cores que o olho humano consegue experienciar, de modo a ver o mundo a cores. Este espetro integra o espetro eletromagnético e contempla as seguintes cores: vermelha, laranja, amarela, verde, azul, azul-violeta e violeta.



**Figura 4.** Espetro eletromagnético.

Enquanto suplemento ao espectro visível, o olho humano consegue ainda experienciar a cor preta e a cor branca, muitas vezes consideradas como não cores. A cor branca contempla todas as cores do espectro, sendo descrita como uma cor acromática. Por sua vez, a cor preta, como a ausência de cor, onde nenhuma luz visível atinge o olho, ou em alternativa, quando ocorre uma combinação complexa de demasiados pigmentos que, por refletirem tão pouca luz, são entendidos como sendo de cor preta (Feisner, 2006).

Embora contidos num raio de luz, mas invisíveis ao olho humano, existem ainda os infravermelhos e os ultravioletas (Feisner, 2006).

Em resultado da resposta da visão, a sensação da cor acontece no cérebro (Feisner, 2006).

Deste modo, a cor pode ser definida pela forma como o espectro de luz é refletido ou absorvido, ao ser recebido pelo olho humano e processado pelo cérebro, considerando-se aqui os fatores psicológicos e culturais (Feisner, 2006).

## Teorias da cor

Pela sua determinante influência na vida humana, as diferentes teorias da cor têm tentado explicar o seu fenómeno a nível científico e psicológico, desde a Antiguidade Grega até aos dias de hoje (Crone, 2012).

Sendo a cor uma sensação, as suas reações não podem ser completamente previstas. Assim, considerando que o conhecimento das teorias da cor auxilia na sua melhor compreensão, realizamos de seguida uma breve



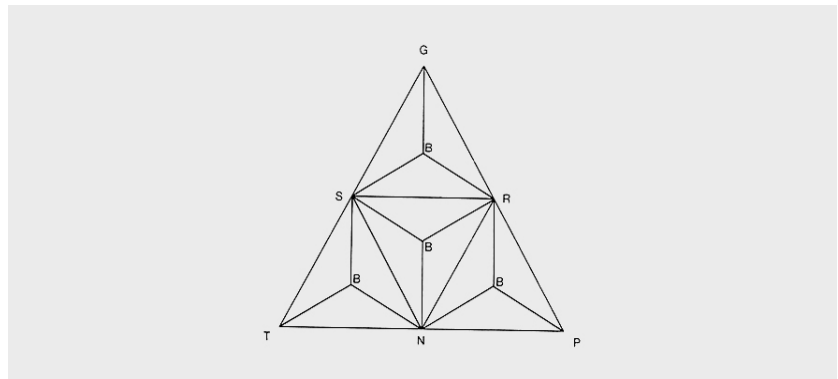
abordagem histórica sobre as mesmas (Feisner, 2006; Westland, Laycock, Cheung, Henry & Mahyar, 2012).

### Primórdios

A cor foi interpretada por inúmeros filósofos gregos na Antiguidade, dos quais se podem destacar como primeiras contribuições as de Empédocles (492 a.c-431 a.c.), Demócrito (460 a.c-370 a.c) e Platão (428 a.c - 347 a.c). Empédocles concluiu que a cor seria uma percepção do olho do observador e que por sua vez esta não seria uma propriedade do objeto. Demócrito, por seu lado, entendeu que a cor era o resultado de uma combinação de átomos, por defender que o mundo era composto por estes. Referia-se a 4 cores simples: branca, que se relacionava com a função de lisura; preta, associada à função de aspereza; vermelha ligada ao calor; e cloron, composto de sólido e de vácuo. Considerava que as restantes cores derivavam destas por mistura (Feisner, 2006).

Corroborando com Empédocles, Platão sugeriu uma Teoria de cores racional, sendo a cor preta o resultado da contração do raio emitido pelo olho no processo de visão, e a cor branca, a dilatação desse raio. Uma dilatação rápida levaria a encandeamento e uma dilatação média produziria uma cor avermelhada (Feisner, 2006).

**Figura 5.** Sistema de cor de Platão.



No entanto, foi Aristóteles (384 a.c-322 a.c) que deu um maior contributo para as teorias atuais. Na sua obra, *De Coloribus*, explica a composição das cores e a sua relação e que todas as cores provêm da combinação da luz e da sua falta, em vários graus. Acreditava que, misturando a cor preta e a branca com as cores amarela, vermelha, violeta, verde e azul ou cinzenta (incluídas na sua identificação das cores, agrupadas numa escala de 7 tonalidades), conseguiria obter todas as cores. Estas ideias perduraram ao longo dos tempos até às descobertas de Sir Isaac Newton (Feisner, 2006).

No início do séc. XVI Leonardo Da Vinci teria já formulado um conjunto significativo de teorias sobre a cor e os fenómenos visuais. Estas teorias foram depois compiladas, em 1651, nos livros *Codex* e *Tratado da Pintura e da Paisagem*. Leonardo da Vinci (1452-1519) defendia que a cor branca e a cor preta eram cores, e destacou-as como cores primárias juntamente com a amarela, verde, azul e vermelha. Ordenou ainda as cores mediante a sua importância, considerando a branca a mais simples, de seguida a amarela (terra),

a verde (água), a azul (ar), a vermelha (fogo) e por último a preta, representando a escuridão total (Feisner, 2006).

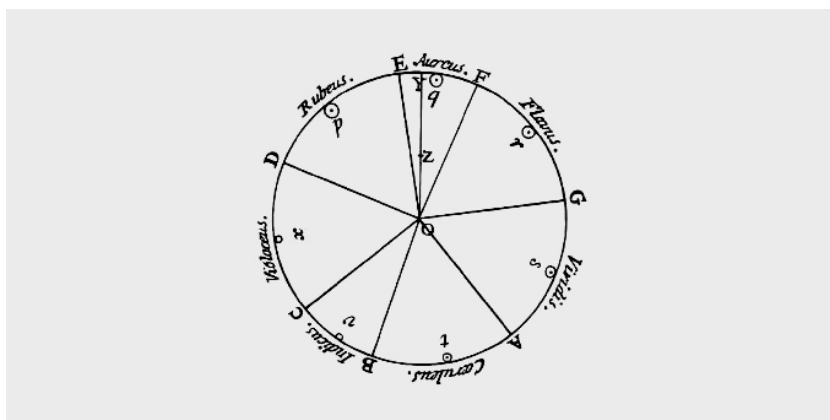
No séc XVII, em 1604, Kepler defendeu a ideia de que não existe diferenciação entre cores verdadeiras e aparentes e de que todas as cores, com exceção da branca e preta, eram transparentes, sendo esta ideia corroborada por Descartes, em 1637 (Feisner, 2006). Mas a mais antiga representação, daquilo que se pode chamar um sistema de ordenação de cores, é da autoria do astrónomo Aron Sigfrid Forsius (1550-1637), que, no ano de 1611, publica a sua obra *Physica* onde desenha dois esquemas em forma de círculo.

## De Newton à contemporaneidade

A partir de Newton, o estudo da cor passou a ser abordado sob um aspeto científico que permitiu uma grande evolução no conhecimento do fenómeno da cor, nomeadamente no seu entendimento físico (Feisner, 2006).

Isaac Newton demonstrou um maior interesse na física da cor do que na sua perceção. Como resultado dos seus trabalhos em Cambridge, no final dos anos de 1690, verificou que a luz solar poderia ser decomposta nos seus comprimentos de onda correspondentes, ao passar o feixe desta luz através de um prisma triangular, constatando uma panóplia de cores: vermelha, laranja, amarela, verde, azul, índigo e amarela e concluindo que a luz branca era o resultado da combinação de todas estas as cores (Feisner, 2006; Westland, Laycock, Cheung, Henry & Mahyar, 2012).

Destes resultados, Newton colocou a hipótese da natureza da luz e da origem da cor percebida e conclui que só a luz gera cor. Estas descobertas foram publicadas em 1703, na sua obra *Opticks*, considerada a base da física moderna, no respeitante à luz (Feisner, 2006). Newton foi ainda inovador ao ordenar as sete cores do espetro num círculo, surgindo assim o primeiro círculo cromático. Descobriu ainda que a mistura de tons opostos ao seu círculo, resultaria numa cor anónima e débil, mas no entanto nunca conseguiu obter a cor branca (Mollon, 2003).



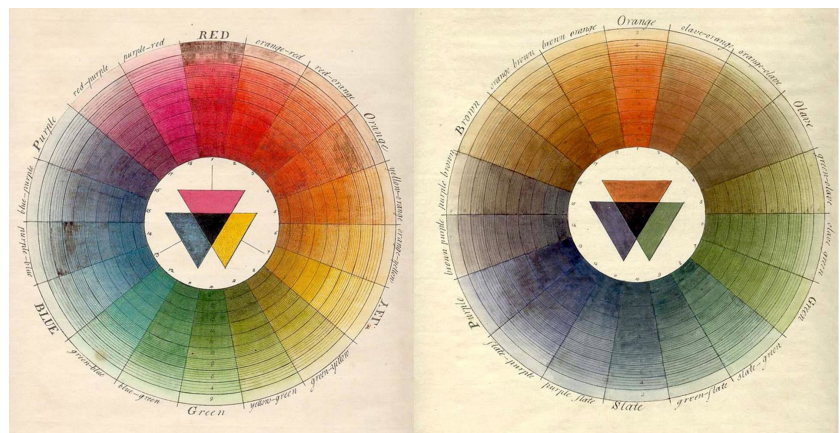
**Figura 6.** Círculo crómico de Newton.

Neste período, Jacques Leblon, identificou as cores primárias da natureza como a vermelha, amarela e azul enquanto misturava componentes para impressão. O seu tratado *Coloritto*, constitui a base do processo de im-

pressão a 4 cores dos nossos dias (Westland, Laycock, Cheung, Henry & Mahyar, 2012).

Moses Harris, utilizou as 3 cores primárias definidas por LeBlon, originando o primeiro círculo de cor impresso, por volta de 1766, publicado na sua obra *The Natural System of Colors*, identificando a cor vermelha, amarela e a azul como cores primárias cuja mistura originava as cores secundárias: laranja, verde e roxo. O seu círculo continha 18 divisões iguais, que se graduavam em função da luminosidade, para claro e para escuro (Feisner, 2006; Westland, Laycock, Cheung, Henry, & Mahyar, 2012). Esta sistematização foi adotada por Johann Wolfgang Von Goethe, que fascinado pela cor, tentou refutar as teorias de Newton e publicou o seu primeiro tratado em 1791 (Feisner, 2006; Westland, Laycock, Cheung, Henry & Mahyar, 2012).

**Figura 7.** Círculos cromáticos de cores primárias e de cores compostas de Moses Harris.



Este autor preocupou-se em estudar a função do olho humano e a sua interpretação da cor em vez das propriedades da luz. Desenvolveu um círculo cromático bidimensional, tendo por base as cores primárias – vermelha, amarela e azul, considerando as cores secundárias como complementares. Formulou ainda um triângulo cromático, onde associou um número a cada tom de acordo com a sua luminosidade relativa. A cor branca seria a cor mais luminosa e a preta a menos (Feisner, 2006; Westland, Laycock, Cheung, Henry & Mahyar, 2012).

Goethe estudou ainda a função das cores complementares na criação de sombras, no contraste simultâneo e sucessivo, nos efeitos da luz brilhante num objeto e no uso proporcional da cor (Feisner, 2006).

Tanto a teoria de Goethe como a de Newton são válidas, descrevem diferentes realidades, sendo que a primeira se centra nos efeitos e a segunda nas causas (Westland, Laycock, Cheung, Henry & Mahyar, 2012).

Arthur Schopenhauer (1788 - 1860), na sua obra publicada em 1816, *Da Visão e das Cores: Um ensaio*, sistematizou a teoria de Goethe e defendeu que a retina era estimulada pelos pólos complementares: vermelho / verde, laranja / azul e amarelo / violeta (Ballestê & Portugal, 2014).

O pintor alemão, Philipp Otto Runge (1777 - 1810), foi o autor do primeiro sistema tridimensional de ordenamento cromático, organizando os tons numa esfera que, segundo ele, seria a forma mais prática para representar a ordem das cores. Runge trata a cor nas suas três características: matiz,

saturação e luminosidade (DeLong & Martinson, 2012).

Em 1820, o químico francês Michel-Eugène Chevreul (1786 - 1889) deu uma importante contribuição no âmbito do contraste e harmonia das cores, sendo as suas descobertas publicadas em *The Principles of Harmony and Contrast of Colors*, onde descreve que todas as cores poderiam ser obtidas através da mistura das cores primárias corroborando com a teoria das 3 cores primárias de Leblon. Contribuiu ainda com a análise exaustiva dos contrastes simultâneos, entre duas ou mais cores colocadas contiguamente, contrastes estes que influenciavam não só a cor mas também o seu brilho. Identificou também os contrastes sucessivos e as misturas óticas. Os seus trabalhos foram uma fonte de inspiração que vieram a influenciar posteriores movimentos de pintura, nomeadamente a arte Impressionista (Arntson, 2011).

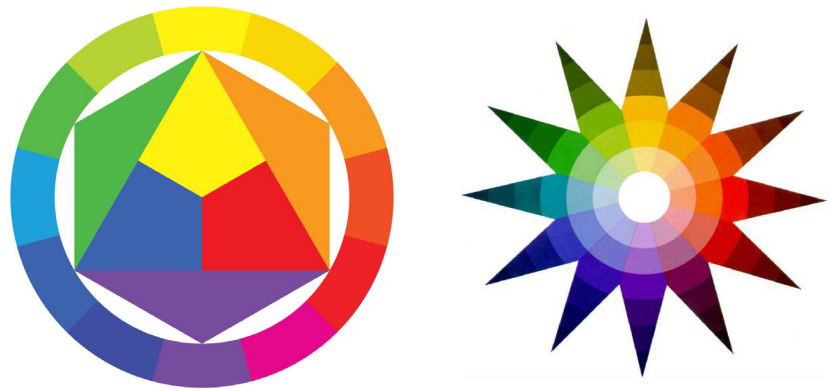
O americano Ogden Rood (1831 - 1902) publicou a sua pesquisa sobre a cor, partindo de um duplo ponto de vista: Arte e Ciência. Na sua obra *Modern Chromatics* em 1879, propôs que as cores se diferenciavam entre si em função de três variantes - pureza (saturação), luminosidade e matiz. As suas experiências baseavam-se nas mesmas misturas óticas que foram utilizadas no pontilhismo e o seu sistema cromático, em forma de cone, baseava-se nas cores primárias: vermelha, verde e azul, resultando as complementares de imagens residuais (Arntson, 2011).

Albert Munsell (1858 - 1918), baseando-se inicialmente nos métodos de mistura visual de Rood, criou um sistema, que publicou na sua obra *Color Notation* em 1905. Nela propôs uma Árvore de cor, que apresenta graduações de luminosidade ao longo do eixo vertical e graduações de saturação ao longo dos ramos horizontais, onde o equador mostra a cor pura. Na sua teoria não é possível mostrar todas as cores possíveis, no entanto cada uma tem o seu lugar atribuído numa escala alfanumérica, o que permite determinar os componentes de uma cor sem experimentação, antecipando uma reação ou interação. Daqui resultou a expansão das cores primárias para cinco: vermelha, amarela, azul, verde e violeta (DeLong & Martinson, 2012).

A teoria que se seguiu, da autoria de Ostwald, influenciou fortemente os artistas do movimento da Bauhaus, ao defender que todas as cores resultavam da combinação de um tom, preto e branco, em diferentes percentagens, sendo que o total seria sempre 100%, tornando as cores completas (Feisner, 2006).

A Bauhaus conduziu a uma separação no que concerne à teoria da cor, enquanto ciência e enquanto arte. A luz permaneceu no âmbito da física, química e engenharia e a perceção da cor no âmbito da psicologia, fisiologia e medicina. O professor e artista suíço, Johannes Itten (1888 - 1967), inspirou-se em Goethe e definiu a cor como uma série de sistemas de contrastes e forças opostas, tendo teorizado 7 contrastes de cor baseados apenas na perceção. Itten organizou um sistema de ordenamento das cores, o círculo cromático, e sobrepôs as formas geométricas (quadrados, retângulos, triângulos e hexágonos), de forma a demonstrar as relações sistemáticas entre cores capazes de servir como base para a composição. Desenvolveu o círculo e a estrela cromáticos para o curso de Bauhaus, em 1919. O esquema da estrela continha 12 tons, cada um presente em 7 gradações do claro desde o centro, para escuro, em cada uma das suas pontas (Feisner, 2006).

**Figura 8.** Círculo e estrela cromáticos de Itten.



Kandinsky (1866 - 1944), também professor da Bauhaus, aderiu à teoria de Goethe depois de ter publicado a sua primeira edição *Do Espiritual na Arte* em 1912. Aprofundou de uma forma clássica a teoria expressionista da cor e introduziu a matéria relativa aos efeitos psicológicos não associativos das cores, ao descrever vários tipos de sinestesia numa convergência de vários sentidos para o mesmo estímulo (Westland, Laycock, Cheung, Henry & Mahyar, 2012).

Josef Albers (1888 - 1976), também professor da Bauhaus, apurou o trabalho de Itten e Kandinsky, construindo um diagrama triangular, inspirado no triângulo de Goethe, preocupando-se principalmente com o modo como as cores reagem e interagem entre si (Arntson, 2011).

Depois da Bauhaus, Albers foi para os Estados Unidos da América, onde aprofundou a sua exploração das teorias das cores, publicando, em 1963, o livro *Interaction of Color (A Interação da Cor)* cujo conteúdo se baseava principalmente no fenómeno do contraste simultâneo e nas reações que acontecem entre cores justapostas. Investigou também as infinitas combinações de cor possíveis, assim como os seus efeitos variáveis (Feisner, 2006).

O pintor alemão, Alfred Hicethier (1903 - 1967), foi relevante para o estudo da cor no que diz respeito à impressão tipográfica. Os seus estudos sobre teorias de cor conduziram-no à sistematização e publicação de folhas de cor para impressão nas suas obras: *O Sistema de Cor de Hicethier* (publicado em 1952) e *Mistura de Cores por Números* (1963). O autor defendia que as cores para impressão deveriam ser facilmente obtidas e identificadas e, para esse fim, atribuiu um número a cada uma das suas cores primárias, assim como à cor preta e à branca: a branca era 000 (ausência total de cor), a preta correspondia a 999 (presença de toda a cor), a amarela (process yellow) era 900, a vermelha (magenta) tinha o número 090 e a azul (ciano) era o número 009.

Assim, a amarela ocupava o primeiro dígito, enquanto a vermelha e a azul ocupavam, respetivamente, o segundo e o terceiro dígitos do seu sistema de três dígitos que representavam a proporção das cores primárias que deviam ser misturadas para formar qualquer cor. Organizou as cores num cubo que continha mil cores organizadas em intervalos de dez, em que 0 corresponde à não cor e 9 à intensidade máxima. O seu sistema permite misturas de cores muito precisas, incluindo as cores pálidas, assim como outras cores não tidas em conta noutros sistemas (Feisner, 2006).

Faber Birren (1900 - 1988), foi um dos autores americanos mais conhecidos na área da cor no século XX, tendo publicado mais de vinte e quatro livros durante a sua vida. Em 1934, projetou o seu círculo de cor racional, sistema que atribui um maior enfoque nos tons quentes (entre a cor vermelha e amarela) do que nos tons frios (entre o verde e o roxo), uma vez que defendia que o olho humano percebe melhor os primeiros, agrupando 13 cores à volta de um cinzento de luminosidade média. Birren, como Itten, estava interessado nas harmonias das cores. Em 1937, como parte da sua investigação sobre a harmonia das formas com cores, desenvolveu triângulos onde lidava com os aspetos visuais e psicológicos de qualquer cor. Considerando as cores primárias e a cor preta e a cor branca, colocou-as nos vértices dos triângulos, combinando-as de modo a que a branca, acrescentada à cor, resultasse num tom, enquanto a cor preta, acrescentada à cor, dava uma sombra. A cor preta e a branca combinadas formavam os tons cinzentos. O centro dos triângulos mostrava tonalidades que eram misturas de cor branca, preta e cor (Feisner, 2006).

Frans Gerritsen, holandês, publicou pela primeira vez as suas teorias sobre a cor em 1974, no seu livro *Presença da Cor*, a que se seguiu o livro *Evolução da Cor*, em 1982. Gerritsen considerava que as teorias da cor anteriormente desenvolvidas se tinham baseado apenas na teoria subtrativa, na teoria aditiva, ou ainda na teoria partitiva, sem fazer a ligação entre elas, embora todas tivessem em comum o olho e as suas reações às combinações de cor. Com fundamento nas leis da perceção, o autor concluiu que o olho humano tem sensibilidades específicas à cor, e que caso fosse possível ver o espectro visível completo, como uma banda de cor, o olho seria mais sensível às cores azul, verde e vermelha. Considerou assim, estas cores como primárias, de cuja combinação podem surgir todas as outras cores. Gerritsen acreditou que todas as outras teorias de cor podiam ser explicadas nos termos da sua conceção, desde que fossem vistas sob a perspetiva da luz que entra no olho. Gerritsen também estabeleceu um sistema para a fotolitografia, em que as cores secundárias passavam a primárias, e a que ele acrescentava a cor preta, para o sistema de quadricromia com ciano, magenta, amarelo e preto (CMYK) (Feisner, 2006).

## Visão das cores

A visão cromática é considerada a parte mais importante da visão humana, uma vez que distingue o Homem da maioria dos animais e o ajuda numa melhor compreensão dos mundo que o rodeia, afetando o seu estado emocional (Lennie, 2000).

A visão das cores é um dos ramos mais importantes no estudo da perceção visual, que só acontece com a ação de quatro fatores: a luz, uma superfície refletora, os olhos e o cérebro (Lennie, 2000).

Ainda que por meio da sinestesia <sup>(1)</sup> haja a possibilidade de perceção da cor através de outros sentidos, o olho é irrefutavelmente o órgão por excelência da visão da cor.

Assim, será realizada de seguida uma breve abordagem ao aparelho visual e correspondente mecanismo de visão.

<sup>(1)</sup> Ver página 38.



## Olho

O olho é, sem dúvida, o órgão mais importante da visão da cor e a sua função consiste em concentrar os raios luminosos que o atingem e conduzi-los à retina onde se situam as células foto-recetoras que o cérebro interpreta. Estas células são designadas por cones e bastonetes e transformam as radiações óticas em impulsos elétricos que enviam ao cérebro (Feisner, 2006).

Os bastonetes contêm um fotopigmento, a rodopsina, não sensível à cor mas que, sobre a ação da luz, sofre uma transformação química e transmite ao cérebro estímulos que vão permitir a adaptação do olho à luz. Estes não reconhecem as cores, à exceção de alguns comprimentos de onda correspondentes à cor verde, mas captam os brilhos e têm grande sensibilidade à luz mesmo em condições de visibilidade fraca, pelo que são responsáveis pela adaptação ao claro e escuro e à visão noturna - a visão escotópica (Feisner & Reed, 2013).

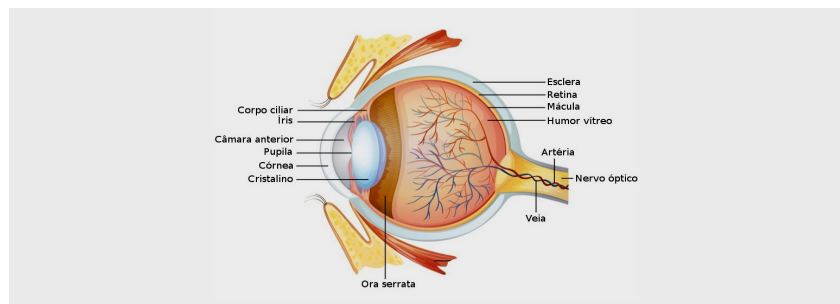
Os cones, têm menos sensibilidade do que os bastonetes e permitem distinguir as cores. Funcionam em condições de boa visibilidade, sendo responsáveis pela visão diurna - a visão fotópica. À semelhança dos bastonetes, os cones contêm uma substância, a iodopsina, que se divide, sob o efeito da luz, em várias opsinas capazes de distinguir as diferenças qualitativas e quantitativas dos comprimentos de onda da luz, permitindo identificar as diferentes cores. Os cones agrupam-se predominantemente na zona central e mais sensível da retina, a fóvea, responsável pela visão com maior resolução de pormenor e detalhe da cor (Feisner & Reed, 2013).

Da retina parte o nervo ótico, que transporta a informação ótica, do olho ao cérebro, para processamento da imagem. O ponto da retina por onde os vasos sanguíneos entram no globo ocular e onde se reúnem todas as fibras nervosas que vão formar o nervo ótico, não têm bastonetes nem cones e é apelidada de ponto cego (Feisner & Reed, 2013).

Cada olho tem a forma de um globo com cerca de 24mm de diâmetro que gira em todas as direções, dentro das limitações condicionadas pela cavidade óssea em que se insere e pelos músculos que o suportam (Feisner & Reed, 2013).

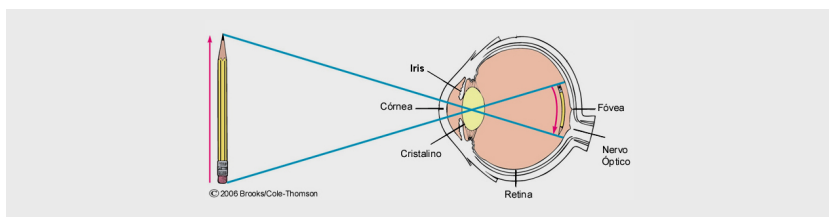
Apesar do olho ter grande importância na captação e seleção dos comprimentos de onda luminosos, é no cérebro que os estímulos visuais se transformam em percepção, como referido anteriormente (Kuehni, 2012).

**Figura 9.** Representação esquemática do globo ocular.



## Mecanismo da visão

O mecanismo da visão é um sistema que engloba os olhos e o cérebro. Quando estamos em contato visual com um objeto, a nossa percepção baseia-se num fluxo de atividade cerebral, iniciado pela luz refletida a partir de uma superfície, em conciliação com o nosso conhecimento prévio. Através dos sinais de luz conseguimos perceber esse objeto devido às mudanças físicas que ocorrem tanto nos olhos como no cérebro. Esta luz, vinda da natureza, atinge a retina do olho, onde se transforma em atividade neuronal, sendo transmitida ao cérebro (Solso, 2003).



**Figura 10.** Representação esquemática da imagem do objeto na retina.

## Percepção da cor

Tudo o que vemos depende da interpretação feita pela mente, ao qual chamamos “percepção” (Timothy, 2005).

A percepção humana resulta da interação com o mundo e a percepção da cor é essencial para a sobrevivência (Holtzschue, 2012).

Quando o cérebro recebe um estímulo de luz, interpreta a forma e distingue-a do fundo pela deteção de padrões de luz e escuridão. A separação figura-fundo, ou reconhecimento de padrões, é um dos primeiros passos cognitivos no processo de percepção (Holtzschue, 2012).

A cor desempenha um papel importante, embora secundário, no reconhecimento, já que os objetos são em primeiro lugar identificados pela sua forma e só depois pela sua cor (Feisner & Reed, 2013).

A percepção é fundamentada em informações apreendidas a partir de fontes diversas, tais como a experiência individual, tradições sociais e culturais, meio ambiente, entre outras. A capacidade de reconhecer as sensações desenvolve-se praticamente desde o nascimento. Na idade adulta, os seres humanos detêm um grande número de sensações reconhecidas. Tudo o que foi visto foi percebido e guardado na memória. As novas sensações, a não ser que sejam acompanhadas de informações adicionais, são identificadas mediante as referências a esta informação armazenada.

Algo de novo é reconhecido, de forma correta ou incorreta, uma vez que é associado a alguma coisa familiar que tem características semelhantes. A maioria das percepções ocorre de forma inconsciente quase em simultâneo com as sensações. O que é entendido como experiência sensorial da cor é sempre uma combinação de sensação e percepção.



Ao contrário de uma sensação, uma percepção não pode ser medida. Pode apenas ser descrita (Holtzschue, 2012).

A visão das cores é percebida de modo diferente consoante se trate de cor direta, de cor percebida a partir de uma fonte de luz, ou de cor refletida a partir de uma superfície (Feisner & Reed, 2013).

## Luz

A primeira fonte de luz conhecida é o sol, que emite energia, constituindo assim o espectro eletromagnético. A luz que irradia do sol, apenas se torna visível após incidir sobre um planeta ou qualquer outra superfície. Quando a luz solar atinge a atmosfera terrestre, parte desta luz dispersa-se, constituindo a luz ambiente, e a aparente cor azul do céu é resultante da reflexão das suas ondas curtas pelas partículas de vapor de água, suspensas na atmosfera. A luz irradiante que não se dispersou, atravessa a atmosfera e é percebida como luz solar direta (Feisner & Reed, 2013).

A luz é assim o efeito das radiações visíveis que fazem parte do espectro eletromagnético e cujos comprimentos de onda estão compreendidos entre 380 e 750 nm. Como já referido, Newton decompôs através de um prisma, a luz branca do espectro solar num feixe de luz multicolorida, em que a cada cor corresponde um comprimento de onda e uma frequência próprias, apelidando de espectro ou íris a progressão das cores, e dispersão, a separação das cores (Feisner & Reed, 2013).

No espectro, Newton identificou sete cores: violeta, azul ultramarino (violeta azulado), ciano (azul esverdeado), verde, amarela, laranja e vermelha, e definiu as regras de refração, correspondendo o maior desvio aos comprimentos de onda mais curtos, e a uma refração menor os comprimentos de onda mais longos. O espectro visível, no entanto, não se limita a estas sete cores, apresentando-se como uma série contínua de gradações de matizes (Feisner & Reed, 2013).

No processo de receção da energia luminosa e da sua transformação em sensação de cor, embora seja atribuída uma relevante importância à função dos cones, é o sistema da visão no seu conjunto, que participa na formação da imagem final contribuindo desse modo para a percepção das cores (Feisner & Reed, 2013).

Se ativadas separadamente, as três sensibilidades espectrais do sistema visual humano percebem as cores azul, verde e vermelha e podem ainda ser ativadas com maior ou menor intensidade e em infinitas combinações, o que permite distinguir um grande número de cores que, podem atingir, num órgão visual normal, nove milhões (Feisner & Reed, 2013).

Frans Gerritsen (1974), refere que as três cores que correspondem às três sensibilidades dos cones, podem ser designadas de cores primárias do olho e, quando duas primárias do olho são ativadas de igual modo e simultaneamente, as cores resultantes - amarela, magenta e ciano - serão chamadas de cores secundárias especiais do olho. Podem surgir muitas outras cores secundárias do olho, sempre que uma das duas sensibilidades da combi-

nação for ativada de forma diferente do seu par. Todas as cores que surgem pela ativação de mais de duas sensibilidades, constituem as cores terciárias do olho.

O conjunto das cores primárias e secundárias do olho, e as suas infinitas combinações podem ser dispostas num único anel de cores, colocado no ponto 100 de luminosidade, enquanto o ponto neutro se coloca no 0, porque nenhuma das cores é atraída para o ponto neutro pela sua complementar (Feisner & Reed, 2013).

Quando as três sensibilidades do olho à cor são ativadas, igualmente e simultaneamente, por uma fonte luminosa correspondente à distribuição espectral da luz do dia incidente sobre uma superfície refletora de todos os comprimentos de onda, surge a sensação de branco.

Reduzindo a intensidade de ativação das três sensibilidades, mantendo o equilíbrio, sem que nenhuma sensibilidade domine, obtém-se a sensação de neutro no ponto 0 branco. Caso a ativação das três sensibilidades seja diminuída progressivamente até não existir ativação, a cor chega ao 0 no ponto neutro preto. Existe ainda a possibilidade de fazer variar gradualmente o ponto neutro, do branco ao preto, com as três sensibilidades ativadas na mesma proporção, como condição especial necessária à neutralidade, os cinzentos neutros conseguidos são as cores terciárias especiais do olho e correspondem às diferenças de luminosidade perceptíveis (Feisner & Reed, 2013).

As cores diretas, ou cores luz, são mais estáveis e não mudam se a sua fonte muda de local, ou de um ambiente mais escuro para mais claro, sendo o seu comprimento de onda específico constante em todas as situações. Uma qualquer diferença na sua perceção surge unicamente pelas diferenças de interpretação provocadas pela maior ou menor acuidade visual, ou pelos defeitos do mecanismo da visão, de quem vê a cor (Feisner & Reed, 2013).

## **A cor dos objetos**

Quando um feixe de luz branca incide sobre uma superfície, um ou vários comprimentos de onda são absorvidos consoante os materiais ou pigmentos que a constituem ou revestem, sendo os restantes comprimentos de onda refletidos, que ao atingirem o olho, permitem a visão da cor da superfície. Este é o fenómeno que concede a cor aos objetos. No entanto, para que esta cor seja percebida, o seu comprimento de onda tem de incluir o conjunto dos comprimentos de onda do feixe incidente (Feisner & Reed, 2013).

Os feixes luminosos podem ser absorvidos e refletidos de forma total ou parcial, originando as diferentes combinações de comprimentos de onda refletidos. Quando todos os comprimentos de onda do feixe de luz branca são refletidos, a cor visível é a cor branca e quando a totalidade do feixe incidente é absorvido, a cor visível é a cor preta. No entanto, caso parte dos comprimentos de onda sejam absorvidos e os restantes refletidos, a cor visível será a cor correspondente à combinação dos comprimentos de onda refletidos (Feisner & Reed, 2013).

Quando um único feixe, das três cores básicas da luz, é absorvido completamente, as cores visíveis correspondem às cores secundárias do olho, consideradas como cores primárias. Deste modo, se for absorvido unicamente o feixe de ondas curtas, correspondente à cor azul, a cor visível é o amarelo, como resultado da ativação dos sensores de ondas longas e médias; se for absorvido o feixe de ondas médias (verde), vê-se a cor magenta, correspondente à ativação simultânea dos sensores de ondas curtas e longas; e se for absorvido o feixe de ondas longas (vermelho) a cor percebida será o ciano provocada pela ativação dos sensores de ondas curtas e médias (Feisner & Reed, 2013).

As superfícies, ou os seus materiais de revestimento, podem absorver uma fração de um comprimento de onda e refletir o restante, e não refletem os comprimentos de onda que formam o feixe refletido de forma inteiramente perfeita (Feisner & Reed, 2013).

Os fatores de absorção e reflexão também variam de material para material, sendo que os materiais opacos absorvem e refletem, total ou parcialmente, a luz; os materiais transparentes são atravessados pela luz, sem absorverem, nem refletirem, nenhum comprimento de onda; e os materiais translúcidos são atravessados por parte da luz incidente, refletindo os restantes comprimentos de onda (Feisner & Reed, 2013).

Existem ainda diversos fatores que afetam a percepção humana de uma cor, como a envolvente do objeto, a textura da sua superfície e as condições de iluminação.

Uma luz incidente que seja diferente da luz branca, tal como algumas luzes artificiais ou a luz do sol ao amanhecer ou no poente, ou ainda pelo tempo encoberto, modificam a cor do objeto. Assim, o feixe refletido torna-se diferente ao não estarem presentes todos os comprimentos de onda que constituem o espectro solar (Feisner & Reed, 2013).

Podem ainda surgir alterações da percepção de uma cor como resultado dos efeitos de uma fonte de luz indireta (acontece quando o feixe incidente atinge a superfície refletora segundo um ângulo tal que o feixe refletido vai, ainda, incidir sobre outra superfície e é refletido, a partir desta para o olho), resultando numa cor indireta (Feisner & Reed, 2013).

Se a luz branca atinge uma superfície altamente refletora de modo a que o feixe colorido, refletido a partir dela, vá incidir sobre outra superfície (alvo), a cor aparente desta última vai ser alterada por influência da luz colorida (Feisner & Reed, 2013).

Enquanto a posição da fonte de luz e o seu ângulo de incidência, determinam o ângulo de reflexão, também a natureza das superfícies de revestimento (rugosa ou lisa) determina a direção da luz e, consequentemente, influencia a percepção da cor em termos de claro e escuro.

As superfícies lisas refletem a luz diretamente. Assim, grande parte da luz incidente é refletida diretamente para o olho, parecendo mais clara que uma superfície rugosa.

Caso a superfície seja muito brilhante, ofusca o olho com a luz branca, desviando a maior parte do feixe incidente, antes de atingir os recetores sensíveis à cor, e tornando a cor menos perceptível e mais escura.

Uma superfície mate, sem brilho, é uma superfície que é quase microscopicamente enrugada, de modo que a sua rugosidade é tão fina que não pode ser vista a olho nu. Esta superfície difunde a luz igualmente em todas as direções, de modo que o feixe refletido é constante de qualquer ponto de vista. As cores, numa superfície mate, são lisas e uniformes, o que as torna fáceis de ver e compreender (Feisner, 2006).

As superfícies rugosas, ou texturadas, refletem a luz de modo fragmentado, espalhando a luz em várias direções, parecendo assim mais escuras que uma superfície lisa do mesmo material, porque o feixe de luz que atinge o olho é menor. Se uma superfície for muito rugosa, ou tiver uma textura irregular, a luz refletida é espalhada em várias direções, com ângulos de reflexão tão diferentes, que a superfície parece matizada com áreas claras, médias e escuras, tornando-as mais dinâmicas e vivas (Kuehni, 2012; Feisner & Reed, 2013).

A cor que se vê, a sua pureza e a sua luminosidade, são o resultado da ação conjunta do olho, do cérebro e também da própria memória, uma vez que grande quantidade das cores percebidas se baseiam em experiências passadas e não correspondem à realidade da cor observada, mas ao reconhecimento de uma cor observada anteriormente (Kuehni, 2012).

De facto, as três sensibilidades à cor são sempre ativadas simultaneamente, embora com intensidades diferentes, quando se olha para uma cor isolada do espectro solar. No entanto, quando uma cor primária é ativada de modo predominante, é a sensação de cor correspondente que é recebida, enquanto a influência das outras sensibilidades é posta de parte (Kuehni, 2012).

## **Características da cor**

As cores têm várias particularidades que as ajudam a descrever de forma objetiva, contribuindo para uma boa perceção e identificação.

As características que definem uma cor são matiz, luminosidade, saturação e temperatura (Kuehni, 2012).

### **Matiz**

Matiz é uma característica da cor que é definida pelo seu comprimento de onda, situando-se no espectro visível. Esta mantém-se constante desde que o comprimento de onda seja o mesmo.

Caso várias sensibilidades do olho sejam ativadas, com maior ou menor intensidade, surgem vários matizes (cores secundárias do olho) (Kuehni, 2012).

### **Luminosidade**

Luminosidade, nível de claridade de um matiz, é uma característica de intensidade, com o significado de cor clara ou escura, que pode ser modificada pela adição da cor branca ou preta.

Conforme as leis da percepção, caso as três sensibilidades do olho sejam estimuladas de modo igual e simultâneo, a luminosidade máxima equivale à cor branca. No entanto, quando uma ou mais sensibilidades são estimuladas, à luminosidade mais fraca possível, equivale à cor preta. Quando o eixo de luminosidade é neutro (entre o branco e o preto), sem que nenhuma das três sensibilidades ativadas seja dominante, o cinzento que se encontra no meio da escala é denominado cinzento de luminosidade média.

Também a luz altera a luminosidade dos diferentes matizes. A luz forte intensifica os matizes mais claros, enquanto a luz fraca intensifica os matizes mais escuros (Kuehni, 2012).

## **Saturação**

A saturação representa o grau de pureza de um matiz. Se os matizes forem puros, significa que são completamente saturados (saturação 100). Contudo, se a saturação for nula a cor é acromática, pertencendo ao eixo neutro de luminosidade.

De acordo com as leis da percepção, para aclarar uma cor é necessário ativar em parte as sensibilidades que não pertencem à cor. No entanto, quando a cor se torna mais clara, fica também mais pálida ou menos saturada.

Para tornar uma cor mais escura, a sua sensibilidade deve ser menos ativada, perdendo assim luminosidade e saturação (Kuehni, 2012).

## **Temperatura**

A temperatura é também uma característica da cor. Experiências realizadas por Herschel, na medição da temperatura das cores refratadas do prisma, utilizando um termómetro no centro dos vários feixes do espectro, permitiram concluir que a temperatura decresce pela seguinte ordem das cores: vermelha, laranja, amarela, azul ultramarino, ciano, magenta e branca. As cores violeta e verde, no que respeita à temperatura, são cores neutras.

As cores escuras são mais quentes do que as cores claras, porque absorvem mais luz incidente. Percebe-se assim, que dentro de um mesmo matiz, a temperatura pode variar com a luminosidade. Numa composição, ou num meio envolvente, o olho é espontaneamente atraído pelas cores quentes, mas necessita de maior concentração para perceber as cores frias.

A mistura de pigmentos também pode alterar a temperatura das cores. Assim, um matiz frio, quente, ou neutro, misturado com outro mais frio, vai perder temperatura, enquanto se for misturado com outro mais quente, adquire uma temperatura mais elevada. A temperatura relativa das cores, faz com que uma cor possa parecer fria em relação a uma cor mais quente, e quente em relação a outra menos quente (Kuehni, 2012).

## **Sistema de cor**

As fontes de iluminação e o poder refletor dos materiais de revestimento podem ser medidos e comparados cientificamente pela medição da sua reflexão espectral (Barbosa, 2012).

## Sistema RGB

O sistema que regula as cores dos corpos que emitem luz é conhecido como RGB (*Red, Green and Blue* em inglês, ou seja, vermelho, verde e azul). O RGB é também conhecido como sistema de Cor Luz, e trabalha por adição ou seja, se somarmos as três cores básicas, nas proporções corretas, obtaremos a cor branca (Barbosa, 2012).

Este sistema de ordenamento, combina as três cores primárias da luz numa síntese aditiva, de modo a formar todas as outras cores, e pode ser utilizado sempre que se misturam luzes para gerar cores, como por exemplo, em monitores de computadores, máquinas de filmar e máquinas fotográficas digitais. É construído sobre um cubo, cujas arestas são graduadas de 0 a 255, porque o olho humano consegue distinguir 256 níveis na escala de luminosidade, conseguindo-se assim, obter mais de dezasseis milhões de combinações de cores dentro deste sistema. Nos vértices do cubo, estão localizadas as cores primárias (vermelha, verde e azul ultramarino) e as cores secundárias (amarela, magenta e ciano), nas condições ótimas de matiz, saturação e luminosidade, e ainda as acromáticas branca e preta. Cada cor, existente no cubo é representada, e perfeitamente localizada, por intermédio de três coordenadas que indicam a participação de cada cor primária na formação dessa cor (Barbosa, 2012).

A cor branca que corresponde ao máximo de luminosidade que ativa completamente as sensibilidades do olho, está localizada no vértice para onde convergem as arestas amarelo, magenta e ciano, sendo representada pelas coordenadas 255,255,255, enquanto a cor preta, valor mínimo de luminosidade que não ativa as sensibilidades do olho, tem as coordenadas de 0,0,0. A diagonal do cubo, que une os vértices opostos preto e branco, contém todas as variações de luminosidade neutra, que são os cinzentos.

As cores no sistema RGB seguem a seguinte proporção:

RGB
Branco 100%
Amarelo 89%
Ciano 70%
Verde 59%
Magenta 41%
Vermelho 30%
Azul 11%
Preto 0%

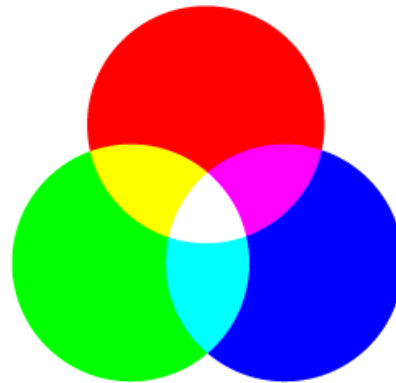
**Tabela 1.** Proporção de cores do sistema RGB.

Sendo:

**Tabela 2.** RGB percentual das cores.

RGB Percentual
Branco = 30% de vermelho + 59% de verde + 11% de azul – cor terciária
Amarelo = 30% de vermelho + 59% de verde – cor secundária
Ciano = 59% de verde + 11% de azul – cor secundária
Verde = 59% de verde – cor primária
Magenta = 41% – cor secundária
Vermelho = 30% – cor primária
Azul = 11% – cor primária
Preto = 0% ( é considerado ausência de informação no RGB )

**Figura 11.** Círculos cromáticos RGB.



### Sistema CMYK

O sistema que regula as cores de corpos opacos é o CMY (*Cyan, Magenta and Yellow* em inglês, ou seja, ciano, magenta e o amarelo) (Barbosa, 2012).

O CMY é conhecido como o sistema de Cor Pigmento, e trabalha por subtração, ou seja, se somarmos as três cores nas proporções corretas obtaremos a cor preta (desde que se use pigmentos apropriados e de boa qualidade) (Barbosa, 2012).

A “versão” industrial do CMY é o CMYK, no qual a cor preta é adicionada e não obtida por meio de mistura. Assim, o CMYK é baseado em quatro cores e foi criado como uma opção mais econômica, pois não necessita de pigmentos puros, sendo usado para impressões em larga escala. A letra K, do CMYK, tanto significa preto (*Black*), como chave (*Key*), pois a cor preta é usada para interferir nos detalhes na impressão (Barbosa, 2012).

O CMY é utilizado para impressão em baixa escala, ou seja, nas impressoras domésticas e também nas artes plásticas (Barbosa, 2012).

As suas três cores primárias e fundamentais, são o ciano (C), magenta (M) e amarela (Y), com a preta (K) como auxiliar de definição, uma vez que as sensibilidades do olho não são completamente anuladas e a mistura subtrativa destas cores primárias é um cinzento escuro. Cada cor primária é representada numa percentagem de 0 a 100, estando a cor nas suas condições ótimas quando o valor da cor é 100%.

A cor branca corresponde ao valor 0% nas três cores primárias, enquanto o preto de mistura, tem as cores todas na percentagem 100%. As cores secundárias são representadas pela mistura de duas cores a 100%: vermelho tem 100% de magenta e 100% de amarelo, verde corresponde a ciano e amarelo, ambas a 100%, e azul é uma mistura de 100% de ciano com 100% de magenta. A combinação de duas cores primárias, seja qual for a percentagem, será sempre uma cor clara, se a percentagem de preto for igual a 0. A cor preta adicionada a qualquer cor, ou mistura de cores, escurece-a e a variação de percentagens de preto, sem a adição de outra cor, é uma escala de cinzentos neutros (Barbosa, 2012).

As cores no sistema CMY seguem a seguinte proporção:

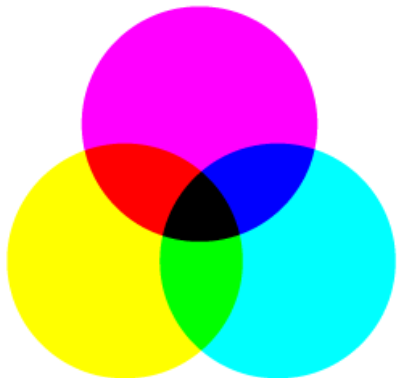
CMY
Preto 100%
Azul 89%
Vermelho 70%
Magenta 59%
Verde 41%
Ciano 30%
Amarelo 11%
Branco 0%

**Tabela 3.** Proporção de cores do sistema CMY.

Sendo:

CMY Percentual
Preto = 30% ciano + 59% magenta + 11% amarelo - cor terciária
Azul = 30% ciano + 59% magenta - cor secundária
Vermelho = 59% magenta + 11% amarelo - cor secundária
Magenta = 59% magenta - cor primária
Verde = 30% ciano + 11% amarelo - cor secundária
Ciano = 30% ciano - cor primária
Amarelo = 11% amarelo - cor primária
Branco = 0% (é considerado ausência de informação no CMY )

**Tabela 4.** CMY percentual das cores.



**Figura 12.** Círculos cromáticos CMY.



## Psicologia da cor

Ao longo dos anos, o ser humano vivenciou reações psicológicas e fisiológicas da cor que embora não possam ser explicadas objetivamente, foram essenciais, no seu tempo, traduzindo-se num fator de atração ou rejeição que lhes permitia a reprodução e defesa (Rider, 2009).

Deste modo, sendo a cor um meio indispensável para a informação, comunicação e compreensão do meio ambiente, tem inerente uma carga visual, associativa, simbólica, de sinestesia e emocional que afeta o ser humano fisiologicamente e psicologicamente, podendo ser abordada a partir de várias perspectivas, como por exemplo a psicológica (Rider, 2009).

Como já referido anteriormente, a cor não é apenas uma resposta a um estímulo exterior, é também uma emoção ou sensação que ativa, ao mesmo tempo, o pensamento e o sistema cognitivo (Solso, 2003).

Assim, a percepção das cores, varia de pessoa para pessoa, pois depende do estado emocional e mental, da memória pessoal, da capacidade de atenção e do armazenamento de conhecimento adquirido a partir da educação, ambiente e cultura (Levine & Schefner, 1991).

Segundo Frank Mahnke (1996), existem seis fatores que influenciam a experiência da cor no ser humano e que estão distribuídos na *Color Experience Pyramid* (Mahnke, 1996).

**Figura 13.** Color Experience Pyramid de Frank Mahnke.



- Reações biológicas ao estímulo da cor, são reações incontrolláveis pelo ser humano, que pertencem ao domínio psicológico da conservação da espécie e que se mantêm independentes do modo como os indivíduos pensam ou sentem a cor.
- Inconsciente coletivo que, apesar de não poder ser controlado ou provocado conscientemente, faz parte de uma parte da psique e tem a ver com as memórias herdadas da experiência da humanidade, e não com as reações conscientes ou inconscientes baseadas na experiência pessoal.

- Simbolismo consciente, refere-se às associações, impressões e simbolismos, criados a um nível consciente, que correspondem a respostas aprendidas, e que coincidem na maior parte das culturas.
- Influências culturais e maneirismos são associações de cor, simbolismos e impressões que, tendo um papel na utilização e experimentação da cor, caracterizam culturas e grupos.
- Influência de tendências, modas e estilos, são constituídas por cores que podem ser características de uma época em especial, constituindo assim uma tendência temporária. Estas modificações, que também fazem parte do modo como experimentamos a cor, são desejáveis, protegem-nos do desagrado e, são utilizadas especialmente, para aumentar as vendas de determinados produtos.
- Relacionamento pessoal com a cor, que pode expressar agrado, desagrado ou indiferença a certas cores. Uma vez que o modo de experiência da cor envolve todos os níveis da pirâmide, onde se incluem o inconsciente e o consciente, estas relações são necessariamente subjetivas.

## **Simbologia da cor**

A cor não depende exclusivamente do mundo exterior, é percecionada pela nossa mente de modo individual, influencia o nosso comportamento. Para além dos seus efeitos fisiológicos e psicológicos, relaciona-se de modo intrínseco com a cultura, a tradição e simbologia (Portal, 2001).

Ambos os campos, psicológicos e simbólicos, estão interligados. Assim revela-se pertinente ter em conta o efeito psicológico em função da sua simbologia (Westland, Laycock, Cheung, Henry & Mahyar, 2012).

O simbolismo refere-se a um conjunto de associações e impressões inerentes a tradições que foram transmitidas através dos séculos, por intermédio das civilizações. Como foi citado em cima, na *Color Experience Pyramid*, existem simbolismos que fazem parte da herança da humanidade, sendo comuns à maioria das culturas e outros simbolismos, tendencialmente temporais, que são característicos de culturas e grupos específicos. Por exemplo, no Ocidente, a morte está associada à cor preta, já no Oriente é representada pela cor branca (Portal, 2001).

Segundo Portal (2001): “A regra das oposições é comum à linguagem das cores e a todos os símbolos em geral”, ou seja a simbologia representa o que é e também o seu contrário. Nos dois princípios que estão na origem de todas as cores: a luz é representada pela cor branca e as trevas pela cor preta, sendo estas duas cores as únicas que têm nomes em todos os idiomas.

### **A cor preta**

Apesar de certas civilizações primitivas considerarem a cor preta como a negação da cor, existe também quem não a considere sequer uma cor por ser designada de ausência cromática. A cor preta tem um simbolismo incomparável (Pastoureau, 2014).

Independentemente de haver uma controvérsia em relação à cor preta enquanto cor, ela é a preferida por 10% dos homens e mulheres. No entanto esta preferência também depende da idade, sendo que com o seu avançar é menor. Enquanto os jovens a associam à moda e aos carros mais caros, os mais velhos associam-na à morte (principalmente no ocidente) (Heller, 2012). Esta cor apresenta assim uma grande ligação com a morte e com a dor e representa o fim, ao contrário da cor branca que representa o início. Considera-se ainda a cor básica do clero, relacionando-se assim com o conservadorismo (Pastoureau, 2014).

Deste modo, a cor preta consegue inverter o significado positivo de qualquer cor, pois estabelece a diferença entre o bem e o mal e diferencia o dia da noite (Pastoureau, 2014).

A combinação da cor amarela e a cor preta é uma das mais negativas, pois a cor preta acentua os significados negativos da amarela, tal como o egoísmo, a infidelidade e a mentira. Estas duas cores são utilizadas nos sinais de advertência e perigo (Heller, 2012).

A cor preta é a cor do mistério, da magia e da introversão sendo também a da maldade e do mau. Algumas expressões, frequentemente utilizadas, reforçam a sua simbologia: “a coisa está negra” refere um pressentimento de que ocorrerá o pior; quem vê “tudo negro” é um pessimista; quem conta anedotas de algo que outros definem como horror, como crime, doença e morte, diz-se ter “humor negro”. A cor preta é ainda a cor do azar, onde nos “dias negros” acontecem as piores coisas e onde os gatos pretos são temidos, devido à superstição. A expressão “preto no branco” é um argumento muito usado, de modo a transmitir uma maior credibilidade, ou seja, o que está impresso parece incorporar um teor muito maior de verdade (Heller, 2012).

Esta cor relaciona-se também com a elegância, definindo uma renúncia ao destaque e ao desejo de atenção. Esta interligação surge com a moda, produzindo um efeito delimitativo fazendo com que quem a vista se destaque e adquira importância. A cor preta goza de uma preferência crescente ano após ano, por ser considerada como a cor da individualidade, não dependendo de tendências sazonais. É uma cor viril, poderosa e séria (Heller, 2012).

Como resultado de um enorme contraste entre a cor preta e o meio envolvente, esta torna-se dura e pesada (Heller, 2012).

A cor preta, para além de ser considerada como renúncia ostensiva à cor, renuncia também a qualquer exibição, definindo-se como a cor mais respeitável e funcional. Este conceito de funcionalidade é reforçado aquando da combinação com a cor branca, que se verifica na relação entre o papel branco e letras impressas a preto, cujo efeito psicológico é de tal modo poderoso que acaba por ter mais credibilidade do que a própria experiência (Heller, 2012).

“Num mundo tão multicolor, o preto e o branco são as cores de todos os factos objetivos” (Heller, 2012).

## A cor preta e o seu contexto histórico-social

No que concerne à história da cor preta, deve ter-se em conta o contexto cultural e histórico, pois só deste modo poderá ser devidamente definida e compreendida em relação aos usos sociais. Assim, a história de uma cor, é antes de mais, uma história social (Miranda & Carvalho, 2011).

### Das origens ao ano 1000

De acordo com a Bíblia, ou então com o primeiro relato da Criação, a cor preta antecedeu todas as cores (Pastoureau, 2014).

A cor preta, cor da escuridão e das trevas, suporta desde o passado todo o simbolismo negativo da ausência de luz que corresponde à ausência de vida. Na mitologia, na literatura, na pintura e em diferentes manifestações da cultura, representa a noite, o medo e o mal (Pastoureau, 2014).

“No princípio, Deus criou o céu e a Terra. A Terra era um caos sem forma nem ordem, um mar profundo coberto de escuridão; mas sobre as águas pairava o Espírito de Deus. Então Deus disse: «Que a luz exista!» E a luz começou a existir. Deus achou que a luz era uma coisa boa e separou-a da escuridão.” (Pastoureau, 2014).

No entanto, se substituirmos a criação divina pelo Big Bang inicial, no plano da astrofísica, as semelhanças são muitas. Uma delas é o facto das trevas também precederem a luz e uma espécie de «matéria negra» passa por ter sido o primeiro lugar da expansão do universo. Atualmente, esta ideia foi rejeitada pela maioria dos físicos. Ao reconhecerem que a História não teve um começo e que o universo é eterno e infinito, traduz ainda assim a ideia de um mundo feito de trevas, ou seja, matéria que absorve toda a energia eletromagnética (Pastoureau, 2014).

No plano mitológico, para explicar o surgimento do mundo, inicialmente, falavam da noite, e que foi ao sair das trevas que a vida pôde ganhar forma (Pastoureau, 2014).

Na mitologia grega, Nix era considerada a deusa da noite, a filha de Caos (o vazio) e a mãe de Urano e de Gaia, o céu e a terra respetivamente. Nix tinha inúmeras entidades todas simbolicamente associadas à cor preta: sono, sonhos, angustia, segredo, discórdia, infortúnio, velhice, infelicidade e morte (Pastoureau, 2014).

As origens da cor preta também se encontram noutras mitologias, como por exemplo na Europa, Ásia e África (Pastoureau, 2014).

“A longo prazo, a cor preta matricial das origens associou-se durante muito tempo à simbologia de certos lugares como as cavernas e todos os sítios da natureza que parecem comunicar com as entranhas da terra: antros, grutas, abismos, galerias subterrâneas ou rupestres.” (Pastoureau, 2014).

Mais tarde, desde o controlo do fogo, que surge a partir do *homo erectus*, o medo pelas trevas começou a diminuir, e com ele o terror da noite.

O escuro já não era totalmente negro (Pastoureau, 2014).

No Paleolítico Superior, com o uso do fogo foi possível criar pigmentos artificiais, como por exemplo o negro do carvão. Este carvão era usado abundantemente na Lascaux (cerca de 15000 anos a.C.) para pintar animais, em que a principal estrela é o touro preto (Pastoureau, 2014).

Ao longo dos milénios, a paleta de cores e pigmentos não param de crescer. Por exemplo, os cinzentos que nascem no Egito, surgem do carvão vegetal e de branco-de-chumbo, desempenhando um papel importante na pintura funerária (Pastoureau, 2014).

Na tinturaria, as técnicas são menos eficazes, embora no Neolítico a produção têxtil se desenvolva em grande escala. Foi na gama dos vermelhos que os tintureiros ganharam competência. No entanto, durante algum tempo, tingir de preto foi bastante difícil, pelo menos no Ocidente (Pastoureau, 2014).

A sensibilidade para a cor preta é mais desenvolvida e rica em matizes nas sociedades antigas do que nas contemporâneas. Em todos os domínios existem várias cores pretas e não apenas uma única. Na Época Romana já existiam pretos mate e brilhantes, pretos tênues e profundos, pretos intensos e suaves, pretos acinzentados, castanhos e até azulados (Pastoureau, 2014).

No período Neolítico, a cor preta é a cor da noite e das trevas, e também a cor da morte. Entre os egípcios, esta cor representa a promessa de renascimento e as divindades relacionadas com a morte são quase sempre pintadas de cor preta, como Anúbis, deus-chacal que acompanha o defunto até ao túmulo: é um deus embalsamador, de pele escura. Ao contrário, a cor preta Bíblica, tem frequentemente um sentido negativo pois é associada à maldição divina (Pastoureau, 2014).

Na Europa aparecem práticas de vestuário de luto, preto, dotado de sentido pejorativo (Pastoureau, 2014).

Na antiguidade, para todos os povos do hemisfério norte, o corvo é o ser vivo mais preto que se pode encontrar, tendo conotações positivas e negativas. Para os Germanos é um pássaro divino e guerreiro. Na Bíblia e na Igreja, o corvo é um pássaro impuro e diabólico (Pastoureau, 2014).

O traje monástico preto, passa a ser utilizado como um traje comum dos monges que vivem segundo a regra de São Bento e adquire um significado de humildade e temperança (Pastoureau, 2014).

## Séculos X-XIII

“A partir do ano 1000, a cor preta começa a tornar-se mais discreta na vida quotidiana e nos códigos sociais.” (Pastoureau, 2014).

Na Antiguidade Romana e durante toda a Alta Idade Média, coabitavam o bom preto e o mau preto. Por um lado a cor estava associada à humildade, temperança, autoridade ou dignidade e por outro era remetida para o mundo dos mortos e das trevas, para os pecados e para as forças do mal (Pastoureau, 2014).

Com a passagem do milénio, a dimensão positiva da cor quase desaparece, dando particular relevo apenas aos aspetos negativos. A cor preta constitui-se na chamada “paleta do Diabo” para, durante vários séculos, ser considerada uma cor infernal (Pastoureau, 2014).

Na arte e nas imagens, o Diabo quase não aparece antes do século VI. É na arte românica que reaparece e, a partir de meados do século XI, torna-se numa figura quase tão frequente como Cristo (Pastoureau, 2014).

A águia preta, que se manteve durante muitos anos monocéfala, tornando-se posteriormente bicéfala, foi ainda uma figura representativa desta época histórica, ostentada pelo imperador do Sacro Império Romano-Germânico, no seu estandarte e brasão, desde meados do século XII. A cor preta desta águia, confere ao imperador uma força incomparável (Pastoureau, 2014).

## Séculos XIV-XVII

O negro diabólico e mortífero não desaparece totalmente, devido a práticas de bruxaria e de luto, no entanto torna-se numa cor respeitável, uma cor da moda e até uma cor luxuosa (Pastoureau, 2014).

Para a mudança de atitude face à cor preta contribuíram as leis sumptuárias que, vedando à burguesia cores como a azul e a vermelha, permitiram a escolha da cor preta para o vestuário de uma classe social abastada. Assim, a partir da 2.ª metade do séc. XIV os pretos produzidos nas tinturarias vão adquirindo uma qualidade superior, já que mercadores, legistas, juristas e magistrados, o exigiam. No séc. XV, em 1419-1420, o jovem príncipe Filipe, o Bom, que acabará por se tornar o mais poderoso do Ocidente, adota também a nova moda, mantendo-se fiel a vida toda (Pastoureau, 2014).

Mais tarde, o mundo dos príncipes é seduzido por violetas, que passam a ser mais vermelhos do que azuis, lembrando a púrpura antiga. Mas, mais ainda do que o violeta, é a cor cinzenta que se aproveita da desmedida moda dos tons pretos e seduz príncipes e poetas (Pastoureau, 2014).

A simbologia positiva da cor cinzenta não está apenas ligada ao vestuário. Encontra-se também em adereços têxteis e alguns objetos utilitários, como por exemplo a louça de estanho, em que a cor acinzentada parece aparentá-la com a prata, convertendo o estanho num metal precioso. No entanto, esta moda só dura umas décadas e começa a desaparecer nos anos de 1530. Após e durante vários séculos a cor cinzenta torna ou volta a ser uma cor discreta, a da tristeza e da velhice (Pastoureau, 2014).

Na década de 1450, surge a imprensa, que atingiu simbolicamente o ponto de rutura em 1665-1666, quando Isaac Newton descobre o espectro. Assim, deixa de haver lugar quer para a cor preta, quer para a cor branca. Foi com a difusão do livro impresso e da imagem gravada que se constituiu o vetor principal desta transformação, tornando as cores preta e branca cores «à parte» (Pastoureau, 2014).

“Com a imprensa a tinta torna-se um produto preto por excelência. É uma tinta gordurosa e espessa, muito escura, que uma prensa mecânica faz penetrar nas fibras do papel e que resistiu na perfeição às diferentes transfor-

mações dos livros.” (Pastoureau, 2014).

Este resultado deve-se também ao fabrico de caracteres móveis metálicos, feitos de uma liga de chumbo, estanho e antimónio, o recurso à prensa mecânica e à utilização generalizada do suporte papel, que permite a impressão uniforme de folhas em frente e verso (Pastoureau, 2014).

“O livro vai criando um mundo e um imaginário de cores particulares, o preto da tinta e o branco do papel aliam-se de forma harmoniosa e ocupam quase todo o espaço. Por esse motivo, mais tarde, as obras impressas com tintas de cor ou em papéis coloridos nunca se parecerão com verdadeiros livros. Num verdadeiro livro, tudo deve estar «escrito preto no branco».” (Pastoureau, 2014).

A tinta aperfeiçoada pelo próprio Gutenberg é o corolário de longas tentativas. Esta tinta já está presente nas quase 1000 páginas da Bíblia de 42 linhas, desde 1455 (Pastoureau, 2014).

No fim do século XV, a cor preta, assim como a cor branca, entram numa nova fase da sua história, deixando, a pouco e pouco, de serem considerados como cores, o que o Newton acabará por confirmar «cientificamente» na segunda metade do século XVII (Pastoureau, 2014).

Nas imagens, a passagem da policromia para uma única tinta preta sobre papel branco não se verificou nem com a invenção da xilografia nem com as xilogravuras nos livros impressos, a partir da década de 1460. Durante muito tempo eram aplicadas aguadas ou cores para se parecerem com as iluminuras dos livros manuscritos. Em cada livro, cada gravura é diferente. Em algumas, a cor parece ter sido aplicada de qualquer maneira. Noutras, a cor é mais cuidada e parece responder a intenções sintáticas ou iconográficas precisas (Pastoureau, 2014).

“Com efeito, a cor não é apenas coloração, é luz, brilho, densidade, textura, contraste, ritmo, tudo coisas que uma imagem impressa a tinta preta sobre o papel branco pode perfeitamente traduzir.” (Pastoureau, 2014).

Com a Reforma Protestante, que culminou no século XVI (1517), a cor preta, é agora uma cor valorizada, contudo excluída da ordem das cores (Pastoureau, 2014).

A negrura exprime-se de igual modo noutros campos, como no das crenças e superstições, onde o Diabo e as suas criaturas protagonizam um regresso inquietante na segunda metade do século XVI. No período de 1550-1660 assiste-se à multiplicação dos casos de bruxaria e ao aumento da luta contra todos os comportamentos heréticos ou demoníacos (Pastoureau, 2014).

Outro equívoco da cor preta é o facto dos seus sentidos de comedimento, e ao mesmo tempo de riqueza, se transformarem em artigos de luxo, usados pelos príncipes e pessoas abastadas no século XVI, o que vem a ocorrer aquando da produção de tecidos pretos mais caros, de coloração mais intensa e durável. O alto custo do tecido negro torna-o numa marca de distinção social. Assim, o preto passava a simbolizar elegância e sofisticação, sendo a cor que muitos escolhiam para vestir ao serem retratados com o intuito

de mostrar importância e, ao mesmo tempo, seriedade (Pastoureau, 2014).

O século XVII é um século negro, tanto nos planos social e religioso quanto moral e simbólico, devido a certos tipos de comportamentos bárbaros, formas de intolerância arcaicas, calamidades ou crimes (Pastoureau, 2014).

## Séculos XVIII-XXI

A partir do século XVIII a cor preta torna-se definitivamente a cor do luto (Pastoureau, 2014).

A difusão e a criação de uma nova paleta de cores vivas justificam o desuso da cor preta, que só vai ser valorizada no séc. XIX com o romantismo, que trás consigo o culto da melancolia, noite, da morte e até do macabro (Pastoureau, 2014).

Valorizado nos meios intelectuais, particularmente na literatura, a cor preta recebe igualmente uma conotação negativa provinda dos sombrios meios operários da II Revolução Industrial. É o tempo do alcatrão e do carvão, dos caminhos-de-ferro e do asfalto, mais tarde do aço e do petróleo. O horizonte torna-se negro, cinzento e sombrio (Pastoureau, 2014).

No entanto, a cor preta torna-se onipresente na vida quotidiana, numa atitude ética em parte herdada pelos protestantes (Pastoureau, 2014).

A cor preta no vestuário abrange todas as profissões dotadas de poder ou saber, garantindo seriedade e autoridade, como no caso dos juizes, advogados, professores, médicos, policias, bombeiros, marinheiros, entre outros, até às primeiras décadas do século XX (Pastoureau, 2014).

Também as noivas se trajaram desta cor, com vestidos de seda preta, compridos até aos pés. Esta seria a cor mais adequada psicologicamente, pois o casamento era considerado um negócio, dominando a frieza e a razão (Heller, 2012).

A fotografia e o cinema contribuem em muito para o já mencionado mundo a preto e branco. A invenção da fotografia e a sua rápida divulgação no mundo da arte vieram libertar os pintores das atitudes tradicionais e em parte mudar o seu olhar sobre formas e cores. A fotografia permite-lhes reduzir os motivos a superfícies, descobrir novos efeitos óticos e opor, com maior nitidez o mundo a preto e branco ao da cor (Pastoureau, 2014).

A cor preta é também a cor de todas as organizações secretas que agem contra a lei. Bandeiras pretas e estrelas são símbolos dos anarquistas. A cor preta apareceu como cor de um movimento fascista, pela primeira vez, em Itália, em 1919, com o objetivo de aniquilar os movimentos socialistas. Utilizavam como distintivo camisas pretas (Heller, 2012).

Em finais do século XIX, são os pintores que explorando tons e texturas, produzem pretos excecionais e expressivos, promovendo-os como uma das cores emblemáticas da modernidade. Referem-se como exemplo, Manet e Renoir (Pastoureau, 2014).



A primeira projeção pública foi feita pelos irmãos Lumière, em Paris, a 28 de Dezembro de 1895 no Grand Café do Boulevard. No ano seguinte e durante três décadas, desenvolveu-se um intenso trabalho de pesquisa com o intuito de se conseguir dar cor aos primeiros filmes (Pastoureau, 2014). À entrada do século XX, a fotografia já não é a única responsável por esta tirania do preto e branco sobre o mundo das imagens. O cinema vem dar continuidade e amplificar essa supremacia (Pastoureau, 2014).

Mais tarde, quem assegurou a presença do preto no universo social e na vida quotidiana foram os designers, os estilistas e os costureiros (Pastoureau, 2014).

A cor preta do design não é nem o negro luxuoso nem um negro sujo e miserável; é um preto sóbrio e requintado, elegante e funcional, alegre e luminoso, ou seja é um preto moderno. De salientar, a cor preta dos primeiros telefones, máquinas de costura e de escrever, e dos primeiros automóveis. Na indústria automobilística americana, tornou-se conhecida a frase de Henry Ford referindo-se à disponibilidade de cores do Ford Modelo T, produzido em 1908: "Qualquer cliente pode ter o carro da cor que quiser, desde que seja preto".

A mesma dimensão moderna verifica-se, de forma mais acentuada, no mundo da moda. O célebre vestido preto de Gabrielle Coco Chanel, criado em 1930, tem um valor emblemático embora não constitua um caso isolado (Heller, 2012).

A cor preta pode também mostrar-se rebelde ou transgressora. Os rockers, os Panteras Negras e todos os movimentos na segunda metade do século XX fizeram uma grande exibição de revolta ostentando roupa preta (Pastoureau, 2014).

Faz-se ainda referência ao pintor Pierre Soulages, nascido a 1929, sendo a cor preta a cor dominante das suas obras, gerando através de uma prática monopigmentária, uma infinidade de efeitos luminosos (Pastoureau, 2014).

Os únicos domínios onde a cor preta parece ter permanecido uma cor perigosa ou transgressora são a língua e as superstições. Em todas as línguas europeias, existem numerosas expressões de uso corrente que sublinham a dimensão secreta, proibida, ameaçadora desta cor. Tais como, «mercado negro», «gato preto», «lista negra», «buraco negro», etc (Pastoureau, 2014).

Atualmente, a cor preta no vestuário nada tem de agressiva ou tabu, apresentando-se como uma cor a meio da escala, nem a mais apreciada, tal como a azul, nem a menos estimada, a amarela. (Pastoureau, 2014).

A caixa preta do mágico, era o local onde aconteciam imensas transformações. Hoje em dia, a "black box", passou a ter um conceito tecnológico associado, passando a armazenar os dados desconhecidos executados pelo sistema, como os gravadores de voo nos aviões. Deste modo, tornou-se um símbolo de fatos objetivos (Heller, 2012).

## / Sinestesia

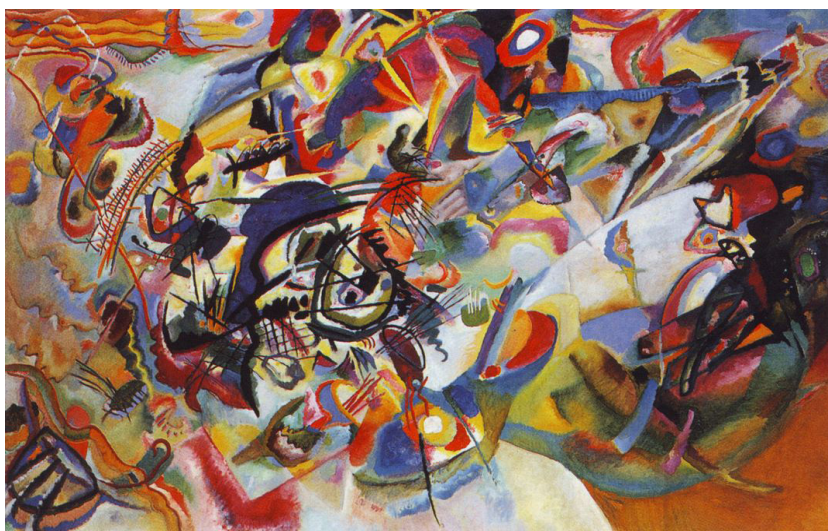
Sinestesia provém das palavras gregas *syn*, que significa união ou junção, e *aisthesis*, que significa percepção ou sensação. Ou seja, sinestesia é uma junção de sensações. Este termo designa uma condição neurológica na qual o estímulo de um determinado sentido provoca uma percepção automática noutro sentido diferente (Cytowic R. , 1993).

A sinestesia traduz-se na capacidade de ouvir cores, saborear formas ou palavras, ver as cores dos números, entre outras (Cytowic R. , 1993).

Como já referido, o cérebro recebe os impulsos dos órgãos dos sentidos, sendo estes analisados e interpretados em diferentes partes do mesmo. Estas informações estão de tal modo interligadas que a percepção de uma mensagem, enviada por um dos órgãos dos sentidos, pode despertar a memória de outra percepção adquirida através de um órgão sensorial diferente (Cytowic R. , 1993).

Um dos primeiros contributos nesta área foi dado por John Locke, em 1690, no seu *Ensaio Sobre o Entendimento Humano*, ao fazer referência a um estudioso homem cego que, quando questionado sobre o significado da cor escarlate, respondeu: “escarlate é como o som de um trompete”. No entanto, foi em 1710, que surgiu a primeira referência médica sobre sinestesia, quando Thomas Woolhouse, oftalmologista, descreveu o caso de um homem cego que “via” cores quando ouvia determinados sons (Cytowic R. , 1993).

Contudo, apenas nos finais do séc. XIX é que a sinestesia despertou a atenção de cientistas e artistas. Nesta época, destacam-se muitas referências e contributos sobre este tema, nomeadamente inúmeros relatos de pessoas cegas que afirmavam conseguir “ver cores” (Starr, 1893, cit. em Cytowic, 1993). A sinestesia suscitou o interesse de um movimento artístico que procurava a fusão dos sentidos e foi crescendo a sua aplicação na literatura, na música, na pintura, etc. Como exemplo, destaca-se o conceituado pintor Wassily Kandinsky, que explorou de forma harmoniosa a relação entre música e cor, utilizando termos musicais para descrever os seus quadros, chamando-os de “composições” ou “improvisações” (Cytowic R. , 1993).



**Figura 14.** Wassily Kandinsky's  
Composition VII, 1913.

Quando o Behaviorismo se impôs como paradigma dominante, o interesse científico pela sinestesia diminuiu bruscamente. O indivíduo era desvalorizado, assim como os seus sentimentos, emoções ou crenças (Baron-Cohen, 1996).

Após esta fase, a sinestesia conquistou de novo o interesse, e foi, pela primeira vez reconhecida como realidade neurológica (Baron-Cohen, 1996).

## **Tipos de sinestesia**

A sinestesia pode ser primária, quando existe desde o início da vida da pessoa, sem que tenha surgido por outro fenómeno (como por exemplo o abuso de substâncias); e de desenvolvimento, que se distingue da sinestesia adquirida e da pseudo-sinestesia (Baron-Cohen, 1996).

A sinestesia de desenvolvimento, na maioria dos casos, apresenta várias características: a) início na infância, em todos os casos antes dos quatro anos de idade; b) é diferente da alucinação, delírio e outros fenómenos psicóticos; c) é descrita como sendo algo diferente da simples imaginação; d) não é induzida pelo uso de drogas; e) é algo nítido, vivo; f) é automático e involuntário; e g) não é aprendido (Cytowic, 2002).

A maioria dos seres humanos não possui a chamada sinestesia de desenvolvimento, real e fortemente sentida. No entanto, segundo Ramachandran todos nós possuímos formas leves de sinestesia. Todas as pessoas referem certos cheiros como sendo doces (acetona, por exemplo), sem nunca terem saboreado a substância. Esta percepção pode envolver determinadas ligações próximas entre neurónios e activações cruzadas entre o olfacto e o paladar (Ramachandran & Hubbard, 2001 A).

A linguagem humana está ainda repleta de metáforas sinestésicas, ao interligar sistemas sensoriais diferentes quando se diz, por exemplo, que uma t-shirt é berrante, sabe-se que a t-shirt não faz barulho, no entanto traduz-se numa forma de realçar a sua cor viva (Ramachandran & Hubbard, 2001 A).

Existem ainda mecanismos que unem a audição à visão. Ao se solicitar, a um não sinesteta, que atribua cores a diferentes notas musicais, a tendência é que atribua cores escuras às notas graves e claras às notas agudas. Apesar de todos possuímos estes mecanismos, umas pessoas tem-no de uma forma mais acentuada (Ramachandran & Hubbard, 2001 B).

Salientam-se os vários tipos de sinestesia relativos aos cinco sentidos (visão, audição, paladar, olfato e tato), dando no total dez combinações de pares possíveis. Dos sentidos referidos, os que definem a forma mais comum de sinestesia, são a visão e a audição. A visão de certas cores pode despertar a memória de sons específicos, sendo talvez essa a razão pela qual Aristóteles, Newton, Kandinsky e Shopenhauer, entre outros, associaram as cores à escala musical, assim como Liszt, Schubert e Beethoven associaram a cor à sua música. Os sons não são apenas escutados, produzem a visão de formas coloridas, padrões, brilhos e movimentos. A cada letra e número podem associar-se a um determinado som, assim como a certas palavras,

datas e dias da semana se podem associar uma cor. O sentido da audição é considerado o sentido que mais facilmente pode ser manipulado e menos invasivo uma vez que os estímulos provocados não são controlados pelo ser humano (Aguilar & Farias, 2014). Este sentido está também relacionado com as sensações, emoções e sentimentos que são despertados no ser humano e que por sua vez afetam a sua experiência (Hultén, 2011; Rimkute, 2016).

Tanto o som que é produzido como o som ouvido tem um papel crucial na comunicação. Assim sendo, assume-se uma complexidade no sentido da audição, pois através dela é possível analisar diferentes sons e palavras após a transformação das ondas sonoras em impulsos nervosos. A audição tem assim como função a captação de sons existentes no meio e, o seu envio para o córtex cerebral, para serem interpretados (Rimkute, 2016).

A relação da visão com o paladar associa a cor a certos sabores, definindo-a, por exemplo, como ácida, amarga e doce (Spence, Wan, & Woods, 2015). O sentido do paladar permite ao ser humano reconhecer os sabores e os gostos de alimentos, as suas respetivas qualidades básicas, podendo ser um sabor doce ou salgado, azedo ou ácido, delicioso ou amargo. O paladar é o sentido mais distinto e emocional que o ser humano apresenta uma vez que é influenciado por fatores sociais que podem tornar a experiência de consumo melhor ou pior (Aguilar & Farias, 2014). Assim, este sentido apresenta dependência dos outros sentidos, nomeadamente da visão e do olfato. O paladar permite identificar os sabores através dos recetores gustativos espalhados pela língua, que captam quimicamente as particularidades de cada alimento, conduzindo esta informação até ao cérebro, sob forma de impulsos nervosos (Cytowic, 2002).

Muitos dos odores que encontramos na vida quotidiana podem ser facilmente descritos através de nomes de cores (Osterbauer & Mathews, 2005; Dematte, 2006). Por exemplo, é mais provável que uma pessoa utilize a palavra "amarelo" para descrever o odor de um limão do que a palavra "azul", caso seja solicitado a descrever a sua experiência olfativa em termos cromáticos. As cores podem ser percebidas, por exemplo, como fumadas, queimadas ou pútridas. O olfato é um dos mais importantes sentidos no que se refere à apreensão de informações, ou seja, comunicação. É possível identificar milhares de aromas diferentes e manter com eles relações duradouras de lembrança (Kännaste, 2013). O olfato é também um sentido que desperta sentimentos e emoções, reavivando as memórias e influenciando as experiências (Milotic, 2003). Os recetores de olfato estão na mucosa nasal, ou seja, na parte superior da cavidade nasal - onde passa o ar durante a inspiração. Estes recetores são ativados pelas partículas odoríferas, e tal como os outros sentidos, transformam esta informação em impulsos nervosos, conduzindo-os até ao cérebro (Coren, Ward, & Enns, 2004).

A visão e o tato fazem com que se associem à cor expressões como sólida, áspera, seca, húmida ou aveludada (Simner, 2012; Slobodenyuk, 2015). Como o sistema nervoso da pele tem a capacidade de receber estímulos que atuam sobre vários recetores, através do tato combinado com outras perceções, a cor pode despertar sensações de temperatura, peso e tensão. O sentido do tato, apesar de pouco estudado, permite ao ser humano o

toque e o contacto físico com o mundo, possibilitando o reconhecimento do material, da superfície, da temperatura, do peso, da forma e da solidez (Hultén, 2011). Torna-se assim a forma mais direta de se sentir e experimentar os bens ou produtos, apresentando um papel determinante na sensação de confiança e de bem-estar para os consumidores.

Não se encontra uma região específica para o tato, pois todas as regiões do organismo possuem mecanoreceptores responsáveis pela percepção do toque (Levine & Schefner, 1991).

Salienta-se assim, que a experiência sinestésica e as suas relações de comunicação precedem a verbalização. Este facto é importante para que se possa notar o potencial comunicativo da aplicação de recursos sinestésicos (Cytowic, 2002).

Através da arte e da criatividade, a experiência sinestésica pode ser visível aos outros, tornando-se comunicável e dependente da visão pessoal de cada um que a partilha (Ward, 2008).

A intenção do artista ao usar a sinestesia, mesmo que não seja sinesteta, é sempre a de provocar através da sua obra o maior número de sensações possíveis. Visto que a arte é a capacidade de criar, expressar ou transmitir sensações e que a sinestesia existe em todas as suas formas, pode-se concluir que a sinestesia está presente na arte desde sempre, como por exemplo na pintura, na música ou na escultura, mas o conceito seria usado, nesses tempos, de um modo inconsciente (Ward, 2008).



## **/ Conclusão**

Este estudo possibilitou uma compreensão aprofundada sobre a importância da cor, no processo de Design, inerente a uma função primordial de comunicação e ao modo como se pode relacionar com os restantes sentidos, através da sinestesia.

A cor assume um papel fundamental na comunicação, não só pela sua influência cultural e simbólica, mas também pela sua dimensão psicológica, podendo influenciar o comportamento dos utilizadores ou consumidores.

Considera-se importante salientar, que as correspondências sinestésicas utilizadas, embora idealizadas de forma empírica, dependem de fatores como o tempo, espaço e cultura, mediante o contexto em que se encontram inseridos.

A utilização consciente pelo designer, de técnicas gráficas associadas aos sentidos, pode contribuir para uma comunicação mais efetiva, instigando a curiosidade do utilizador, despertando as suas sensações e proporcionando emoções, de modo a potenciar o seu desejo em utilizar ou adquirir o produto ou serviço.

Pela sua interligação com a criatividade, a sinestesia é um modo de arte, que pode ser utilizado por pessoas não sinestetas. A intenção é a de estimular o maior número de sensações possíveis, de modo a tornar a experiência única e memorável.

Assim se conclui que o Design, deve direcionar o seu objetivo diretamente às necessidades do consumidor, cada vez mais na sua vertente emocional, de modo a que se associe a motivações de desejo, interesse, expectativa e lembranças, através de artefactos de interação capazes de proporcionar experiências positivas nos indivíduos, associadas à satisfação pessoal.

A temática emocional do Design encontra-se ainda em desenvolvimento, havendo ainda muito por explorar. Sugere-se deste modo, que estudos futuros investiguem esta temática associada a outras cores.





## / Referências Bibliográficas

- Aguilar, E., & Farias, S. (2014). Estímulos Sensoriais e seus Significados para o Consumidor: *Investigando uma Atmosfera de Serviço Centrado na Experiência*. *Revista Brasileira de Marketing* 13(5), 65-77.
- Aguilar, J. &. (2014). *Impacto dos estímulos sensoriais na compra de perfumes femininos: a construção do Brand Equity pelos sentidos e emoções*. Rio de Janeiro: Conferência do XXXVIII Encontro da ANPAD.
- Almeida, N. (2013). *O impacto da necessidade de toque na experiência da marca*. Dissertação de Mestrado. Aveiro: IPAM.
- Álvares, M. R. (2004). *Ensino do Design: A Interdisciplinariedade na Disciplina de Projeto em Design*. Florianópolis: Dissertação de mestrado.
- Amsteus, M., Al-Shaabani, S., & Wallin, E. (2015). Colors in Marketing: A Study of Color Associations and Context (in) Dependence. *International Journal of Business and Social Science* Vol.6 Nº3.
- Arntson, A. (2011). *Graphic design basics*. Cengage Learning.
- Ballestê, R., & Portugal, F. (2014). Visualidade moderna: reflexões acerca da obra de Goethe e Schopenhauer. *Psicologia em Pesquisa*, 8(1), 30-40.
- Barbosa, C. (2012). *Manual Prático de Produção Gráfica*. Cascais: Principia Editora.
- Baron-Cohen. (1996). Is There a Normal Phase of Synaesthesia in Development? *Psyche*, 2 (27).
- Barreto, J., & Silva, L. (2010). Sistema Limbico e as emoções - uma revisão anatômica. *Rev. Neurociências*, 386-394.
- Brodal, P. (2004). *The Central Nervous System Structure and Function*. Oxford University Press, 3a ed.
- Buccini, M. (2006). *Design Experiencial em ambientes digitais: um estudo do uso de experiências em web sites e junto a designers e usuários de internet*. São Paulo: UFPE.
- Cardoso. (2008). *Uma Introdução à História do Design*. São Paulo.
- Clark, J., Burningham, S., Johnstone, H., & Kramer, A. (1989). *O Corpo Humano: uma orientação clara para a compreensão da estrutura e funções do corpo humano*. Lisboa: Editorial Verbo.
- Clay, R. (2009). *Beautiful thing: an introduction to design*. Berg Publishers.
- Coren, S., Ward, L., & Enns, J. (2004). *Sensation and Perception, 6th Edition*. USA: John Wiley & Sons, Inc.
- Crone, R. (2012). A history of color: the evolution of theories of light and color. *Springer Science & Business Media*.
- Cytowic. (2002). *Synesthesia: A union of the senses*. MIT Press.
- Cytowic, R. (1993). The man who tasted shapes: A bizarre medical mystery offers revolutionary insights into reasoning, emotion, and consciousness. *New York: Putman*.
- DeLong, M., & Martinson, B. (2012). *Color and Design*. London: Berg.
- Dematte, M. (2006). Cross-Modal Associations Between Odors and Colors. *Chem. Senses* (31), 531-538.
- Desmet, P., & Hekkert, P. (2007). Framework of product experience. *International Journal of Design*, Vol.1 Nº1, Delft, Holanda.
- Evans, M., Jamal, A., & Foxall, G. (2009). *Consumer Response to Marketing Actions*. United Kingdom: John Wiley & Sons, Ltd.

- Feisner, E. (2006). *Colour: How to use colour in art and design*. King Publishing.
- Feisner, E., & Reed, R. (2013). *Color Studies*. A&C Black.
- Giussani, L. (2000). *O Senso Religioso*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira.
- Goldstein, E. (2010). *Introduction to the Physiology of Perception, 8th ed.* Belmont: Wadsworth.
- Heller, E. (2012). *A Psicologia das cores: Como as cores afetam a emoção e a razão*. Barcelona: Gustavo Gil.
- Holtzschue, L. (2012). *Understanding Color: an introduction for designers*. John Wiley & Sons.
- Hultén, B. (2011). Sensory marketing: the multi-sensory brand-experience concept. *European Business Review*, vol23, 256-273.
- Kännaste, A. Z.-K. (2013). Odors of Norway spruce (*Picea abies* L.) seedlings: differences due to age and chemotype. *Trees* 27(1), 149-159.
- Krucken, L. (2008). *Competências para o design na sociedade contemporânea. In: Design e transversalidade*. Belo Horizonte: Cadernos de Estudos Avançados em Design - 2.
- Kuehni, R. (2012). *Color: An Introduction to practice and principles*. John Wiley & Sons.
- LeDoux, J. (2000). Emotions Circuits in the Brain. *Rev. Neuroscience*, 23, 155-184.
- Lennie, P. (2000). Color vision: Putting it together. *Current Biology*, 10, 589-591.
- Levine, M., & Schefner, J. (1991). *Introduction (Sensation and Perception), 2nd Edition*. California: Brooks/Cole Publishing Company.
- Light, D. (2009). *The Human Body - How it works (The Senses)*. USA: Infobase Publishing.
- Lima, A., & Kosminsky, D. (2010). *O design emocional de moda*. Rio de Janeiro: Redige.
- Lopes, L. (2010). *Marketing sensorial: a influência da cor no paladar percebido pelas crianças*. Universidade da Beira Interior: Dissertação de Mestrado.
- Mahnke, F. (1996). *Color, Environment, and Human Response*. USA: John Wiley & Sons, Inc.
- Mather, G. (2006). *General Principles, 1st Edition*. Hove: Psychology Press.
- McCracken, G. (2003). *Cultura e consumo*. Rio de Janeiro: Manuad.
- Milotic. (2003). The impact of fragrance on consumer choice. *Journal of Consumer Behaviour*, 3(2), . *Journal of Consumer Behaviour*, 3(2), 179-191.
- Miranda, M., & Carvalho, R. (2011). *Michel Pastoureaux Noir. Histoire d'une couleur*. Lisboa: Revista de História da Arte, Faculdade de Ciências Sociais e Humanas Série W.
- Mollon, J. (2003). *The Origins of Modern Color Science*. Elsevier.
- Moraes, D. (2008). *Limites do Design*. São Paulo: Studio Nobel.
- Niemeyer, L. (2008). *Design atitudinal: Design, ergonomia e emoção*. Rio de Janeiro: FAPERJ.
- Nojimoto, C. (2009). *Design para Experiências: processos e sistemas digitais*. São Carlos: EESC-USP.
- Norman. (2008). *Design emocional, porque adoramos (ou detestamos) os objetos do dia-a-dia*. Rio de Janeiro: Rocco.
- Osterbauer, R., & Mathews, P. J. (2005). Color of Scents: Chromatic Stimuli Modulate Odor Responses in the Human Brain. *Journal of Neurophysiology* 93(6), 3434-3441.

Pastoreau, M. (2014). *Preto - História de uma cor*. Lisboa: Orfeu Negro.

Pereira, A. & Gonçalves, B. (2010). *Design de Hipermedia, Vol 1*. Florianópolis: Processos e Conexões.

Pine, B., & Gilmore, J. (1999). *The experience economy - work is theatre & every business a stage*. Massachusetts: Harvard Business School Press.

Portal, F. (2001). *A Simbologia das Cores*. Lisboa: Hugin Editores.

Preece, J. & Rogers, Y. &. (2002). *Interaction Design: Beyond Human - Computer Interaction*. New York: John Wiley & Sons, Inc.

Ramachandran, V. & Hubbard, E. (2001 B). Synaesthesia: A window into perception, thought and language. *Journal of Consciousness Studies*, 8 (12), 3-34.

Ramachandran, V., & Hubbard, E. (2001 A). Psychophysical investigations into the neural basis of synaesthesia. *Biological Sciences*, 979-983.

Reis, B., & Rodrigues, E. (2004). *Psicologia e educação: fundamentos e reflexos*. Porto Alegre: EDIPUCRS.

Rider, R. (2009). *Color Psychology and Graphic Design Applications*. Liberty University Spring.

Rimkute, e. a. (2016). The effects of scent on consumer behaviour. *International Journal of Consumer Studies* 40(1), 1-32.

Rogers, Y., Sharp, H., & Preece, J. (2013). *Design de Interação: além da interação humano-computador, 3ed*. Porto Alegre: Bookman.

Romero, M. P. (2011). *Design: apontamentos para definir o campo in Novas Fronteiras do Design Gráfico*. São Paulo: Estação das Letras e Cores.

Santella, L. (2005). *Matrizes da Linguagem e Pensamento - Sonora, visual e verbal*. São Paulo: Editora Iluminuras, Lda.

Schirillo, J. (2001). Tutorial on the Importance of Color in Language and Culture. *Department of Psychology, Wake Forest University, Winston-Salem, NC 27109*, 179-192.

Silva, F. M. (2006). *A materialidade da cor*. Lisboa: Art.Textos02.

Simner, J. &. (2012). The color of touch: A case of tactile-visual synaesthesia. *Neurocase*, 18(2), 167-180.

Slobodenyuk, N. J. (2015). Cross-Modal Associations between Color and Haptics. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 77(4), 1379-1395.

Solso, R. (2003). *The psychology of art and the evolution of the conscious brain*. MIT Press.

Spence, C., Wan, X., & Woods, A. (2015). On tasty colours and colourful tastes? Assessing, explaining, and utilizing crossmodal correspondences between colours and basic tastes. *Flavour* 4:23.

Sperling, A. &. (1999). *Introdução à Psicologia*. Brasil: Pioneira Psicologia.

Timothy, K. (2005). Human Color Perception, Cognition, and Culture: Why "Red" is Always Red. *The Reporter*, V.20, Nº1.

Ward, J. T. L. (2008). Synaesthesia, creativity and art: What is the link? *British Journal of Psychology*, 99(1), 127-141.

Wellert, S. (2013). *Influência dos estímulos sensoriais na experiência da marca. Dissertação de Mestrado*. Aveiro: Universidade de Aveiro.

Westland, S., Laycock, K., Cheung, V., Henry, P., & Mahyar, F. (2012). Colour harmony. *Journal of the international colour association*.

Wright, R. (2006). *Perception. In Consumer Behaviour*. United Kingdom: Thomson.

Zaborszky, L. (2002). *Modular organization os brain systems*. Elsevier Science.

## / Lista de Figuras e Tabelas

**Figura 1.** Modelo básico de emoções provocadas pelos produtos. Fonte: Adaptado de Desmet e Hekkert (2007).

**Figura 2.** Relação entre as experiências dos utilizadores com os produtos. Fonte: Adaptado de Desmet e Hekkert (2007).

**Figura 3.** Representação esquemática dos lobos cerebrais. Retirado de [http://12bnolimite.blogspot.pt/2013/01/lesoes-nos-lo-bos-cerebrais\\_3609.html](http://12bnolimite.blogspot.pt/2013/01/lesoes-nos-lo-bos-cerebrais_3609.html)

**Figura 4.** Espectro eletromagnético. Retirado de [https://pt.wikipedia.org/wiki/Espectro\\_vis%C3%ADvel](https://pt.wikipedia.org/wiki/Espectro_vis%C3%ADvel)

**Figura 5.** Sistema de cor de Platão. Retirado de <https://www.colorsystem.com/wp-content/uploads/01PYT/pyt04.jpg>

**Figura 6.** Círculo cromático de Newton. Retirado de <http://homepage.eir-com.net/~musima/colourtheory/colourtheory.htm>

**Figura 7.** Círculos crómaticos de cores primárias e de cores compostas de Moses Harris. Retirado de [www.escapetoinspiration.com](http://www.escapetoinspiration.com)

**Figura 8.** Círculo e estrela cromáticos de Itten. Itten, J., & Birren, F. (1970). *The elements of color*. John Wiley & Sons.

**Figura 9.** Representação esquemática do globo ocular. Retirado de <http://www.cebv.pt/bv.php?id=40>

**Figura 10.** Representação esquemática da imagem do objeto na retina. Retirado de <http://etcor3.blogspot.pt/2012/03/fisiologia-do-olho.html>

**Figura 11.** Círculos cromáticos RGB. Retirado de [http://images.shejidaren.com/wp-content/uploads/auto\\_save\\_image/2013/03/07155905E.png](http://images.shejidaren.com/wp-content/uploads/auto_save_image/2013/03/07155905E.png)

**Figura 12.** Círculos cromáticos CMY. Retirado de [http://images.shejidaren.com/wp-content/uploads/auto\\_save\\_image/2013/03/07155905E.png](http://images.shejidaren.com/wp-content/uploads/auto_save_image/2013/03/07155905E.png)

**Figura 13.** Color Experience Pyramid de Frank Mahnke. Mahnke, F. (1996). *Color, Environment, and Human Response*. USA: John Wiley & Sons, Inc.

**Figura 14.** Wassily Kandinsky's Composition VII, 1913. Retirado de <http://www.wassilykandinsky.net/work-36.php>

**Tabela 1.** Proporção de cores do sistema RGB. ROCHA, J. C. (2010). Cor luz, cor pigmento e os sistemas RGB e CMY. *Revista Belas*.

**Tabela 2.** RGB percentual das cores. ROCHA, J. C. (2010). Cor luz, cor pigmento e os sistemas RGB e CMY. *Revista Belas*.

**Tabela 3.** Proporção de cores do sistema CMY. ROCHA, J. C. (2010). Cor luz, cor pigmento e os sistemas RGB e CMY. *Revista Belas*.

**Tabela 4.** CMY percentual das cores. ROCHA, J. C. (2010). Cor luz, cor pigmento e os sistemas RGB e CMY. *Revista Belas*.